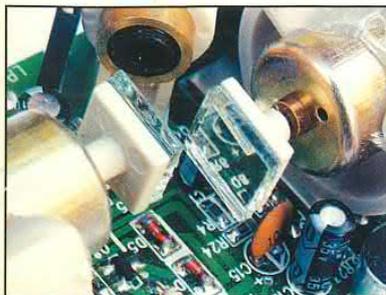
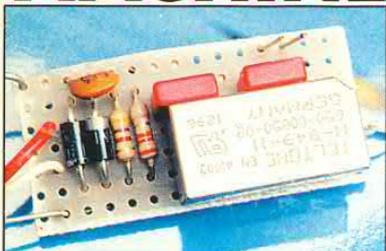
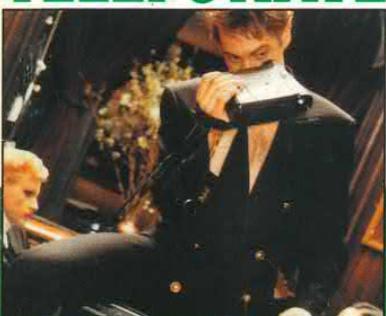
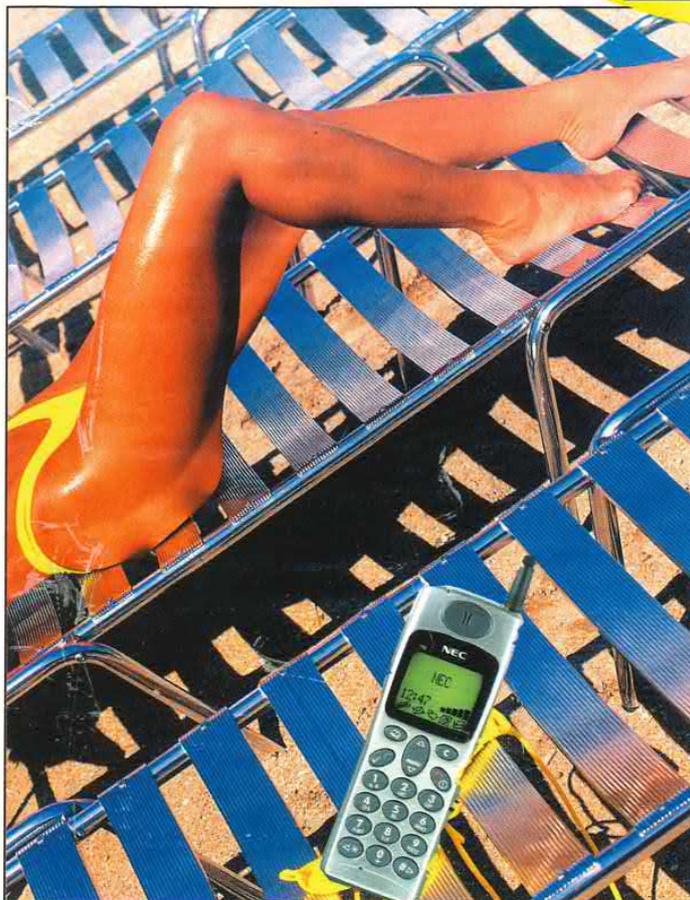
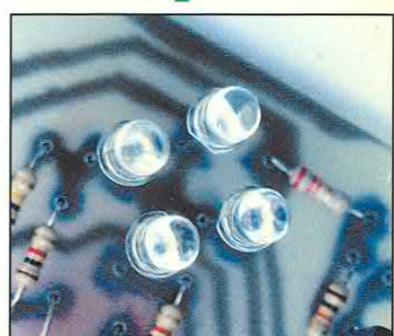
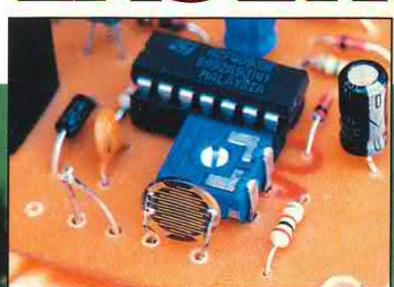
Idee e progetti per il terzo millennio

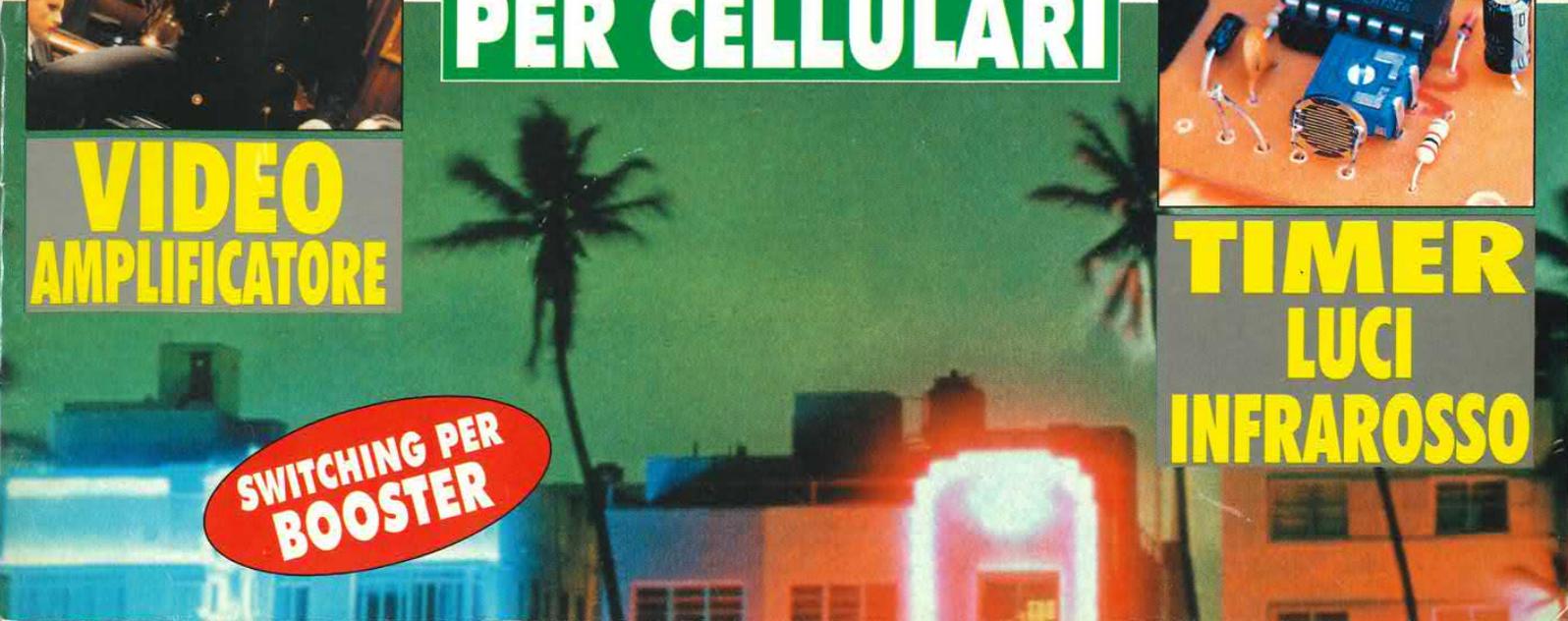
Dic 98/Gen 99 - N.52/206 - L. 8.000

NEW ELETTRONICA 2000

APPLICAZIONI, SCIENZA E TECNICA

Sped. in abb. post. comma 26 art.2 legge 549/95 - Milano

LIGHT MACHINE

REGISTRATORE TELEFONATE

VIDEO AMPLIFICATORE

disturbatore... PER CELLULARI

CONVERTER DC/DC

BERSAGLIO LASER

TIMER LUCI INFRAROSSO

SWITCHING PER BOOSTER

LASER He-Ne

OFFERTA SPECIALE!

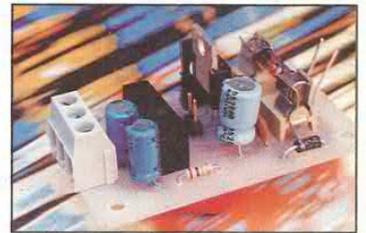
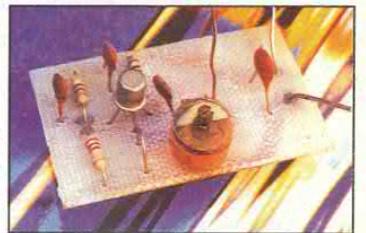
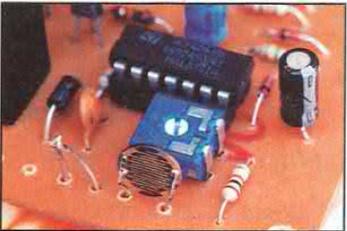
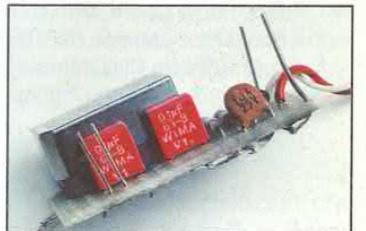
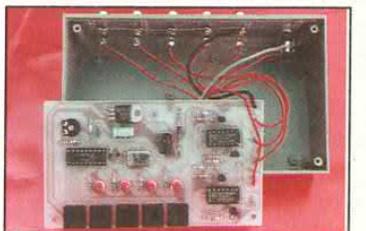
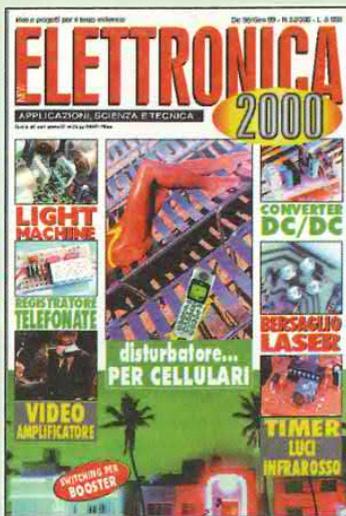
PER I TUOI ESPERIMENTI PIU' BELLI

Solo L. 79.000
(Codice TL01C)
Un Laser Elio-Neon da laboratorio

È disponibile, fino ad esaurimento scorte, la scatola di montaggio dell'alimentatore portatile al prezzo di L. 89.000 (Cod. TLA1C). Chi acquista il tubo assieme all'alimentatore usufruisce del prezzo speciale di L. 149.000 (Cod. TLT1C). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA.

Per eventuali ordini, inviare un Vaglia Postale Ordinario a Elettronica 2000, Cso Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano, specificando chiaramente sul vaglia stesso quanto desiderato.

SOMMARIO

Numero 52/206

Copyright by L'Agorà S.r.l., C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Elettronica 2000 è un periodico registrato presso il Trib. di Milano con il n. 677/92 il 12/12/92. Una copia L. 8.000, arretrati il doppio. Abbonamento per 6 fascicoli L. 45.000, estero L. 90.000. Stampa Arti Grafiche Fiorin SpA, Milano. Distribuzione SODIP Angelo Patuzzi S.p.A. Cinisello Balsamo (MI). Dir. Resp.: Mario Magrone.

Direttore
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Direttore Editoriale
Simone Majocchi

Progetto Grafico
Nadia Marini - Aquarius Ed.

Impaginazione Elettronica
Davide Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Roberto Carboni, Eugenio Ciceri, Beniamino Coldani, Paolo Conte, Mimmo Noya, Ennio Ricci, Marisa Poli, Davide Scullino, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara

Redazione
Elettronica 2000
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
Tel (02) 781.000 - Fax (02) 781.717

Hot Line
Per eventuali richieste tecniche telefonare esclusivamente il giovedì dalle ore 15.00 alle ore 18.00 al numero telefonico (02) 78.17.17 oppure scrivere in Redazione allegando un francobollo da Lit 800 per una risposta privata.

Posta Internet
e2k@like.it

EDITORIALE

l'elettronica tra le stelle

E' partito oggi, mentre scriviamo, il razzo Proton, europeo, che ha portato in orbita il primo grosso (come un autobus) modulo della prima stazione spaziale della Storia. Entro poco tempo, con la collaborazione degli Usa (Nasa), del Giappone, del Canada e del Brasile la stazione spaziale, più grande di un campo di calcio, sarà completata. E' una notizia importante perchè i ragazzi che lavoreranno lassù (tra cui tre italiani come voi che leggete, che già sono ad Houston ad addestrarsi) sono i primi homo cyber del prossimo millennio.
Nutriti già dall'infanzia di chip integrati (anche con Nutella) abiteranno la nuova casa spaziale, evidentemente tutta elettronica, ameranno le veneri ovviamente spaziali, sorrideranno alle stelle dei nuovi mondi vicini. Nascerà una nuova Storia, speriamo una più Dolce Storia. Il linguaggio sarà solo quello dei magnifici elettroni, piccolissimi ed elegantissimi. E pacchetti di bit per parlarsi, fuori da miserrimi confini e da stupidissimi quindi vanitosi politicanti.
Si torna dunque ad osservare il Sole e l'altre stelle. Eccezionale il cammino della Scienza: lento sì, ma sicuro. E, unica luce nelle tenebre delle foreste delle scemenze, la conoscenza.
I ragazzi che abiteranno lassù hanno cominciato un giorno chiedendosi perchè i passerotti non avevano problemi a posarsi sui fili a 380mila volt. Poi hanno dovuto capire la legge di Ohm, poi ancora i segreti delle frequenze delle comunicazioni radio, poi i misteri dei computer, poi e poi ancora.
Un impegno incredibile se si pensa che nel frattempo bisognava difendersi da chi in vari modi cercava di rottamarti il cervello. Ma la divina selezione naturale aiuta per fortuna i migliori: i rottamati restano a terra, sempre a discettare di escrementi e più si agitano più ne producono; gli altri, con gli elettroni liberi nel cervello, vanno sulle stelle. Il miracolo pratico dell'elettronica è proprio questo: non c'è confine nella conoscenza ed il progredire di questa appare esponenziale.
Si torna ragazzi a rivolgere gli occhi al cielo per la nuova Storia. Si va, anche solo idealmente, vicino ai ragazzi che lavoreranno lassù. A loro, ed a voi che leggete, i migliori auguri di un buon Natale e di un proficuo '99.

la Redazione

POSTA

HOT LINE TELEFONICA 02 - 78.17.17

Il nostro tecnico risponde solo il giovedì pomeriggio dalle ore 15.00 alle ore 18.00

Tutti possono corrispondere con la Redazione scrivendo a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lit. 800.

L'IMPIANTO DI TERRA

Ho da poco preso possesso di un vecchio casolare in campagna dove sto facendo vari lavori. Vorrei realizzare anche una buona presa di terra: dove posso trovare una buona documentazione che mi aiuti a far le cose da me (sono un elettrauto) anche per non aver problemi con le nuove leggi?
Rino Altieri - Erba

C'è un buon testo da Hoepli sugli impianti di terra dove c'è tutto sulle tecniche e sui materiali da usare per gli impianti a bassa tensione 220 volt. Prova a chiederlo in libreria o direttamente a Hoepli, tel. 02-86.48.71. Il titolo è "Impianti di terra", autore A. BOSSI.

LA MACCHINA DEL FUMO

Sono un ragazzo di 16 anni, e animo feste. Visto che con impianto stereo e luci sono a posto ma mi manca la macchina del fumo, potreste farmi un circuito? Possibilmente con la spiegazione del montaggio.
Leonardo Sorzato - Albizzate

Il problema non è il circuito, sostanzialmente un riscaldatore, ma l'insieme dei materiali attivi da cui poi si ottiene il fumo. Ti consigliamo di contattare un "esperto" che da tempo propone ai nostri lettori una macchinetta veramente ben funzionante: Simone Bernardi, di Siena, telefono 0577-37.85.59.

ACHTUNG E' L'ORA

Un mio amico ha ricevuto in regalo un orologio speciale che, afferma, cambia da sè l'ora quando si tratta di passare dall'ora solare a quella legale e viceversa. Io penso che non si possa perchè... (omissis).
Pierino De Peru - Luogosanto

Sì, la cosa è possibile se l'orologio è del tipo radiocontrollato (questi orologi si trovano regolarmente anche in Italia). Sono completamente automatici perchè questi orologi, veri e propri ricevitori radio, sono sincronizzati su impulsi emessi con grande precisione da una stazione trasmittente oraria. Lo scarto è di un secondo ogni milione di anni, la sorgente radio è in Germania: forse i tedeschi, euro complice, hanno pensato ad un nuovo modo per svegliare gli italiani.

ELETTRO MANIE

Vi invio copia di un articolo che ho fatto pubblicare sul nostro notiziario sui pericoli dei fortissimi campi elettrici prodotti dalle linee in alta tensione. Vorrei un vostro commento e aiuti per una rubrica che potrei curare... (omissis).
Giorgio Ferrer - Agrigento

Questo dei danni che sarebbero prodotti dai campi elettromagnetici è uno dei tormentoni periodici come i campi stessi. Effettivamente (vedi addirittura un grosso titolo sul Corriere della Sera di Milano) i dubbi sui danni ci sono. Idem se ne è parlato a proposito dei telefonini. Noi sinceramente assumiamo una posizione prudente: solo la scienza deve darci una risposta. In attesa che facciamo, spegniamo la luce o torniamo ai segnali di fumo? E buio e fumo non fanno male?

IL TIMER DEL BROMOGRAFO

Ho costruito il timer per il bromografo apparso in Ottobre. Ma ho modificato alcune cose: ho eliminato D5 (impediva la partenza delle lampade a contraves in manuale); ho collegato il reset di U4 all'uscita 3 di U3. Quindi ho eliminato il collegamento del comune del contraves con il reset di U4 e ho usato il BC212 al posto del BC526. Perchè mettendo il contraves sullo zero e toccando i fili si ha lo scatto del timer?
Marco Pavia - Beinasco

Grazie per le indicazioni che giriamo direttamente ai lettori. Il diodo D5 si può spostare ai punti 2 di U1 e di U2 (+ verso U2). Per evitare che il temporizzatore si inneschi al toccare i fili, bisogna forzare a livello logico 0 il pin 6 di U2 (con R=10K verso massa).

CORSERA

Elettrosmog, «assediati» dai tralicci

Un terzo dell'Italia è a rischio salute. Da Agrigento al Chianti: l'elenco degli scempi ambientali

AGRIGENTO — Assediati dai tralicci. Occorre subito una nuova legge che tuteli la salute dei cittadini e rispetti l'ambiente. Negli anni, enormi torri d'acciaio hanno rovinato zone tra le più belle del Paese. Dalle colline del Chianti ai luoghi di Paolo e Francesca. In

vio di una grande ricerca scientifica alla Fondazione di oncologia «Ramazzini» di Bologna, di cui è direttore, l'Enel ha deciso di sospendere la convenzione che avrebbe garantito i necessari finanziamenti.

Cresce, comunque, nel nostro Paese la coscienza che l'esposizione ai cem debba essere valutata con maggiore se-

ta tensione di Terni, una dorsale che, se realizzata, andrebbe a devastare la porta d'ingresso della Valnerina e sfregiare la zona antistante la Cascata delle Marmore. «Il Tar, per ora, ha sospeso i lavori, cominciati in grande fretta il 13 agosto scorso. E che sarebbero andati ad aggiungersi a una realtà che dal

punto di vista ambientale è già uno scempio. Ma soprattutto il Tar ha riconosciuto "il diritto alla salute come prevalente anche rispetto alla pubblica utilità"», dice Giorgio Stablum del comitato Valnerina. Al centro di accese polemiche, approdate adesso a Strasburgo, è anche la linea Enel di Recanati pro-

gettata vicino al colle dell'Infinito di Leopardi.

L'elenco delle situazioni a rischio è significativo di un metodo di lavoro che si è contraddistinto per miopia e indifferenza. Eppure l'ordinanza di sospensione (della linea La Spezia-Acciaiolo) firmata l'8 novembre 1986 dal coraggioso pretore di Pietrasanta

(Lucca), Franco Carletti, la prima contro l'Enel, stabiliva, ormai più di 12 anni fa, alcuni principi fondamentali: «Se, infatti, un pericolo per la salute, benché ipotetico e remoto, pur sussiste — scriveva Carletti —, dei rimedi vanno senza dubbio presi, a qualunque costo, fin da ora». E non esitava Carletti a parlare, citando uno studio

gioco per i bambini e l'asilo nido sono a ridosso di una centrale di trasformazione. Tuttavia, per molte abitazioni i permessi di edificabilità sono stati concessi dopo la costruzione dell'elettrodotto. «Eppure — spiega Maria Stella De Filippis, presidente dell'associazione Studio Ambiente — abbiamo avuto nella zona di

COME ORDINARE I KIT E I PRODOTTI

Elettronica 2000 vi permette di ricevere direttamente a casa i kit presentati in scatola di montaggio e i prodotti selezionati presentati sulla rivista. Basta compilare il modulo d'ordine sotto riportato e inviarlo via posta o via fax scegliendo la forma di pagamento preferita.

MODULO D'ORDINE

Da spedire o da inviare via fax, anche in fotocopia

Nome e Cognome______________________________

Indirizzo____________________________________

c.a.p.________ Città____________________ Prov._____

Telefono___ /______________ Fax___ /______________

Scrivere qui sotto il proprio codice fiscale o, se azienda, la Partita Iva

Codice Fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Partita Iva |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Vogliate inviarmi i seguenti prodotti

Codice prodotto	Descrizione del prodotto	Quantità	Prezzo unitario*	Importo totale
			TOTALE	
Contributo spese spedizione. Scegliere e riportare a fianco l'importo fra: SPED. ORDINARIA (Lit 7.000), SPED. URGENTE (Lit. 14.000).				
			TOTALE GENERALE	

INDICARE LA FORMA DI PAGAMENTO SCELTA

- ❑ Allego ricevuta VAGLIA POSTALE
- ❑ Allego ASSEGNO CIRCOLARE
- ❑ Richiedo addebito su CARTA DI CREDITO

❑ Amex ❑ CartaSì ❑ MasterCard ❑ Visa

Numero Carta |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Scadenza |_|_|_|_| Data |_|_|_|_|_|_|

FIRMA____________________________________

Data di nascita titolare |_|_|_|_|_|_|

A MEZZO POSTA

Inviate il modulo d'ordine allegando la ricevuta del vaglia oppure un assegno circolare intestato a **L'AGORÀ SRL** oppure compilate la parte relativa all'addebito su carta di credito, firmando il modulo. Spedire a:

Elettronica 2000
C.so Vittorio Emanuele 15
20122 Milano

VIA FAX

Inviate il modulo d'ordine e la fotocopia della ricevuta del vaglia al numero telefonico:

02 / 78.17.17

Via Fax è anche possibile utilizzare una carta di credito ricordando di firmare nell'area predisposta.

PER TELEFONO

Solo per pagamenti via carta di credito. Telefonare al numero:

02 / 78.10.00

VIA INTERNET

Solo per pagamenti via carta di credito. Compilare il modulo elettronico all'indirizzo:

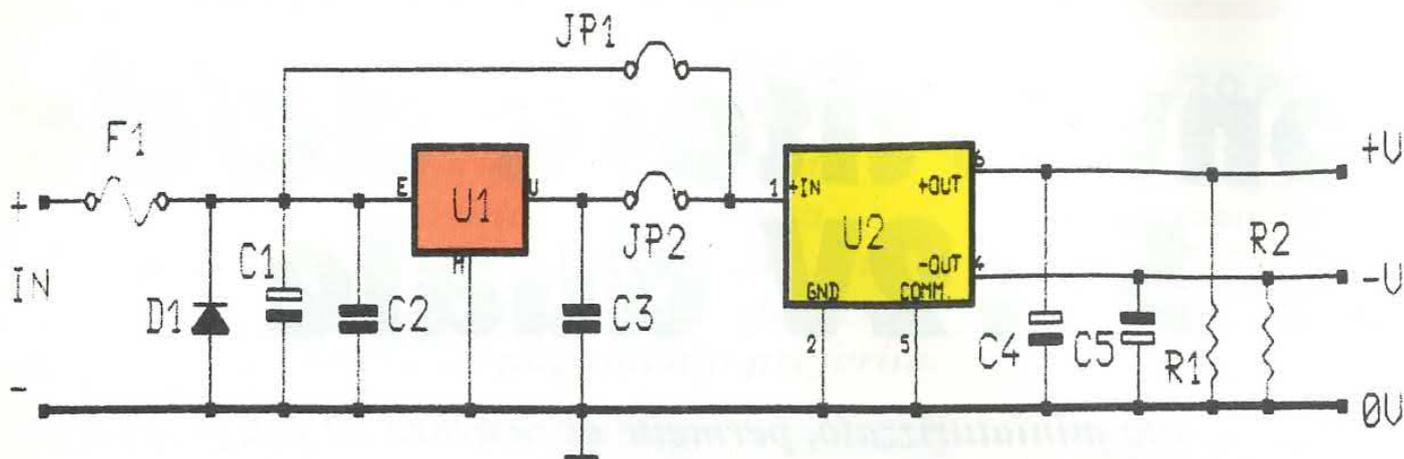
www.like.it/e2k/order.html

convertitore dc/dc 5/12V duale

Ultracompatto miniaturizzato, permette di ricavare 12 volt positivi e negativi partendo da 5 volt in continua. L'ideale per alimentare un'interfaccia RS232C o circuiti amplificatori con operazionali dove si dispone soltanto dei 5 volt o di un'alimentazione a batterie da 4,8 a 12V.

di Margie Tornabuoni

uando bisogna ricavare una tensione duale per alimentare dispositivi quali gli amplificatori operazionali, interfacce seriali, apparati di misura, la pratica più comune è ricorrere ad un alimentatore da rete con trasformatore a presa centrale, prevedendo poi una massa di riferimento e degli elettrolitici disposti simmetricamente rispetto ad essa all'uscita del ponte raddrizzatore. Tuttavia se si dispone soltanto di una tensione continua è giocoforza impiegare uno dei cosiddetti convertitori dc/dc, ovvero un circuito capace di ricavare la tensione duale in c.c. partendo dal valore iniziale: è il caso delle schede da rack sulle quali giungono normalmente +5 e + 12 volt, e degli apparecchi portatili alimentati con pacchi di batterie che solitamente sono da 4,8/6/7,2 e 12 volt. In questi casi il dc/dc è "l'arma vincente" perché consente di ricavare quanto serve con una circuitazione snella, oltretutto perden-

Schema elettrico

Un circuito semplice e compatto per avere, da una sorgente continua, una tensione duale.

do pochissima potenza e garantendo quindi un alto rendimento ed il minimo riscaldamento.
In queste pagine vogliamo proporre un particolare converter dedicato specificatamente a chi ha bisogno di una tensione duale di ±12 volt e dispone di un'alimentazione singola compresa tra 4,8 e 20 volt: qualcosa di utile per far funzionare un'interfaccia seriale RS232-C esterna o un circuito analogico ad esempio con la stessa batteria di un Personal Computer portatile o di uno strumento di misura a batteria, o anche con la tensione prelevabile dal connettore di

IL MODULO DC/DC TMA0512D

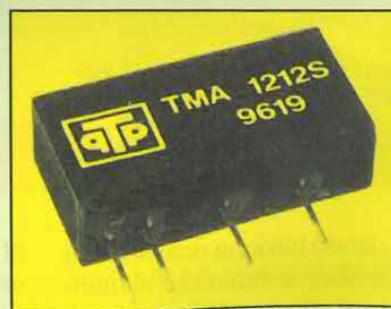
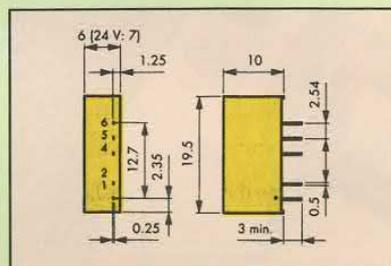
Per realizzare il circuito proposto in queste pagine abbiamo impiegato per la prima volta un componente del tutto particolare, un concentrato di tecnica e miniaturizzazione che racchiude in un piccolo scatolino di resina plastica un completo convertitore switching dc/dc che ricava 12 volt duali (12V positivi ed altrettanti negativi) partendo da 5 volt possibilmente stabilizzati. Si tratta in sostanza di un dispositivo che converte la componente continua applicata all'ingresso in impulsi rettangolari con cui viene pilotato il primario di un trasformatore, quindi ai capi del secondario -del tipo a presa centrale- si trovano ancora impulsi di pari forma che vengono poi raddrizzati e filtrati ottenendo due tensioni, una positiva e l'altra negativa rispetto a massa. Ingresso ed uscita sono separati galvanicamente, quindi non vi è alcun collegamento elettrico e l'accoppiamento in alternata è ottenuto con il piccolo trasformatore interno: abbiamo perciò una massa d'ingresso (-Vin) ed una di uscita (COMMON) che possono essere unite qualora l'applicazione richieda o permetta di avere la massa del 5V in comune con quella delle uscite ±12V.
La piedinatura del modulino è single-in-line a passo 2,54 mm, e ci sono in tutto 5 pin (manca il 3) divisi in due d'ingresso più tre di output. La loro disposizione è la seguente:

1) *positivo tensione d'ingresso*
2) *negativo tensione d'ingresso*
4) *negativo d'uscita 12V*
5) *comune d'uscita (COMMON)*
6) *positivo d'uscita 12V*

Quanto alle caratteristiche tecniche, quelle dichiarate dalla casa produttrice -la TRACO- sono in sintesi queste:

- *tensione d'ingresso = 5V ±10%*
- *tensione d'uscita = ±12V ±5%*
- *corrente per uscita = 40 mA*
- *sbilanciamento tra le tensioni positiva e negativa = 1%*
- *resido di alternata = <100 mVpp*
- *massima potenza d'uscita = 1 watt*
- *rendimento = >80%*
- *tensione d'isolamento ingresso/uscita = 1000 Vcc*
- *resistenza d'isolamento ingresso/uscita = 1000 Mohm*
- *regolazioni di carica 20÷100% = <10%*
- *temperatura di funzionamento = -25 ÷ 85 °C*

6 [24 V: 7] 1.25 10 2.54 12.7 2.35 19.5 0.25 3 min. 0.5 6 5 4 2 1

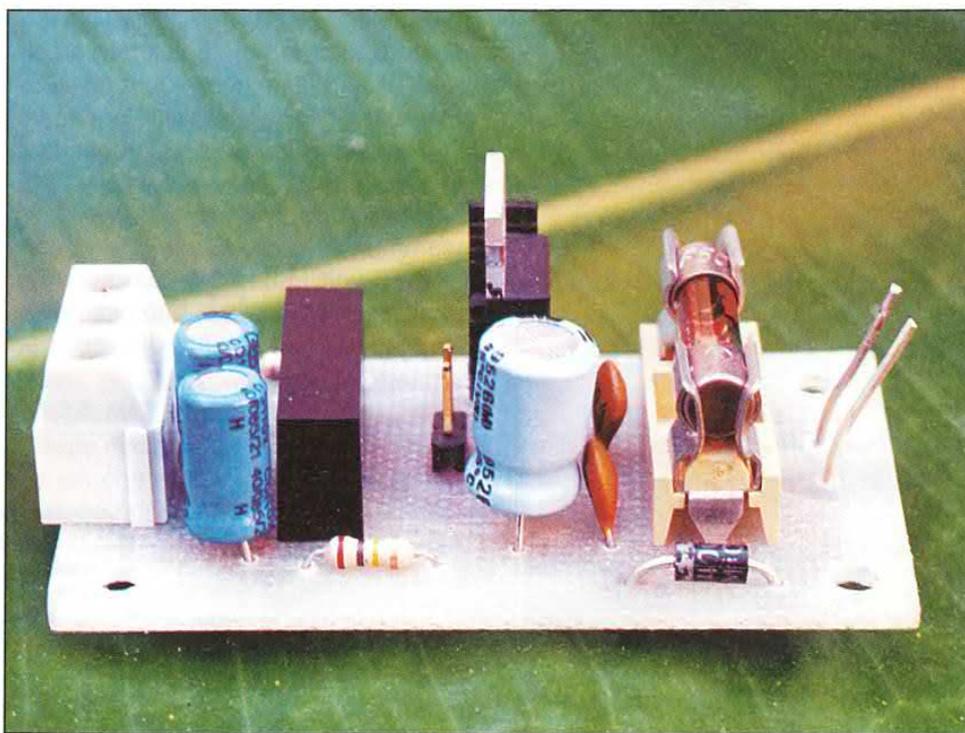
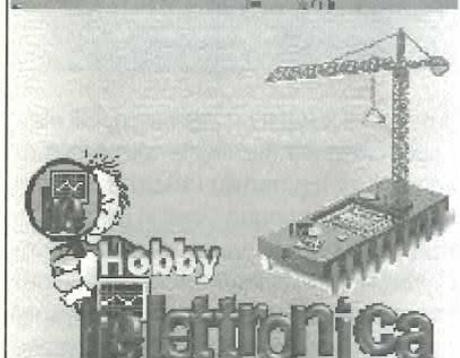
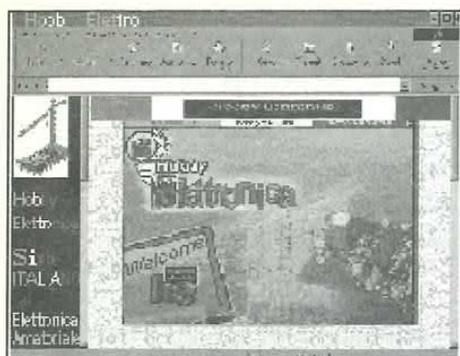
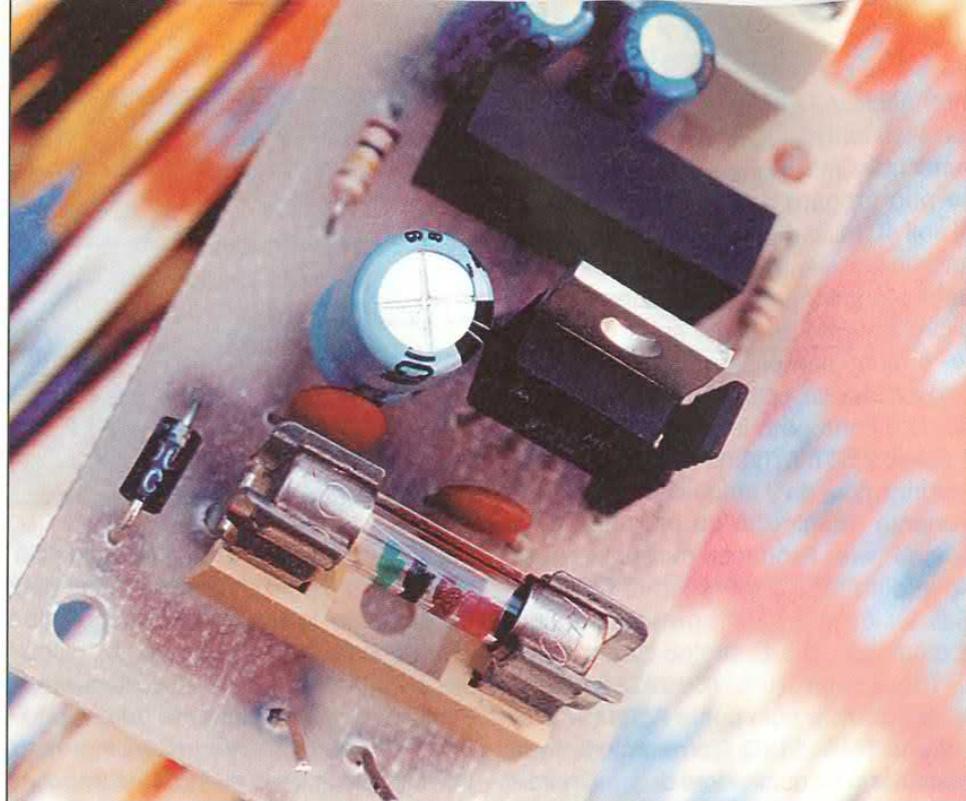
I campi di impiego del TMA0512 sono molteplici e comunque riguardano tutte le situazioni nelle quali è necessario avere a disposizione 12 volt duali partendo da una tensione relativamente bassa, e il tutto nel minimo spazio possibile. Il circuito proposto in queste pagine non è che un esempio generico di utilizzo, ma conoscendo i dati e la piedinatura ciascuno potrà applicare il dc/dc converter come meglio crede.
Il componente si può acquistare presso la ditta Idea Elettronica di Oggiona S.S., via S. Vittore 24, tel./fax 0331/215081.

interfaccia del quale dispongono ormai tutti i telefoni cellulari. Insomma un converter utilissimo in tante applicazioni anche se può erogare una corrente limitata, di soli 40 milliampère su ciascun ramo, tuttavia sufficiente per le interfacce e per degli stadi lineari ad operazionali.
Il circuito -che andiamo subito a vedere- è molto semplice e soprattutto piccolo e compatto, poiché l'intero convertitore dc/dc è contenuto in un modulino s.i.l. a passo 2,54 mm grande come un ponte raddrizzatore da 2 ampère: questo componente "magico" è un prodotto della Traco Power Products, reperibile presso la ditta Idea Elettronica di Oggiona S.S. tel. 0331/215081, presente anche a catalogo della Distrelec Componenti Elettronici (tel. 02/937551, fax 02/93755755, solo per le Aziende) e si chiama TMA0512D. Come anzidetto si presenta in un contenitore di forma parallelepipeda somigliante ad un ponte raddrizzatore, ed ha 6 piedini in linea (manca in realtà il 3...) a passo 2,54 mm come un normale integrato.
Al suo interno, impregnato in una resina scura, si trova cablato un circuito SMD switching che -partendo dai 5 volt c.c. applicati all'ingresso- genera degli impulsi rettangolari con i quali pilota i due capi del primario di un piccolissimo trasformatore in ferrite, dai cui secondari escono ancora impulsi, ma dell'ampiezza di circa 12 volt, che vengono raddrizzati da diodi veloci e quindi livellati da condensatori posti lungo le linee di uscita. La tensione d'ingresso, che deve essere di circa 5 volt, si applica al piedino 1 rispetto al 2 (massa) e i 12V positivi e negativi si prendono rispettivamente dai pin 6 e 4 rispetto al 5, che è il comune di uscita.

In e Out isolati

Va notato che il modulino dc/dc è del tipo con uscita ed ingresso isolati galvanicamente, nel senso che non vi è alcun collegamento elettrico tra i piedini 1 e 2 da un lato, e 4, 5, 6, dall'altro: questo significa che il dispositivo permette anche di avere tensioni non appoggiate alla massa dell'alimentazione di ingresso, cosa utilissima quando si ha a che fare con circuiti che -per disturbi o per costituzione- devono avere masse differenti. Nel nostro schema abbiamo unito il comune di uscita e quello di ingresso perché ipotizziamo di non aver bisogno dell'isolamento galvanico, cosicché i ±12 volt si prelevano rispetto ad una linea di massa unificata.

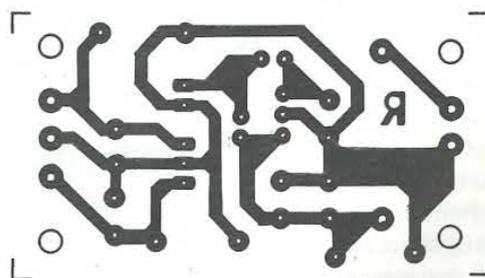
I COMPONENTI NECESSARI

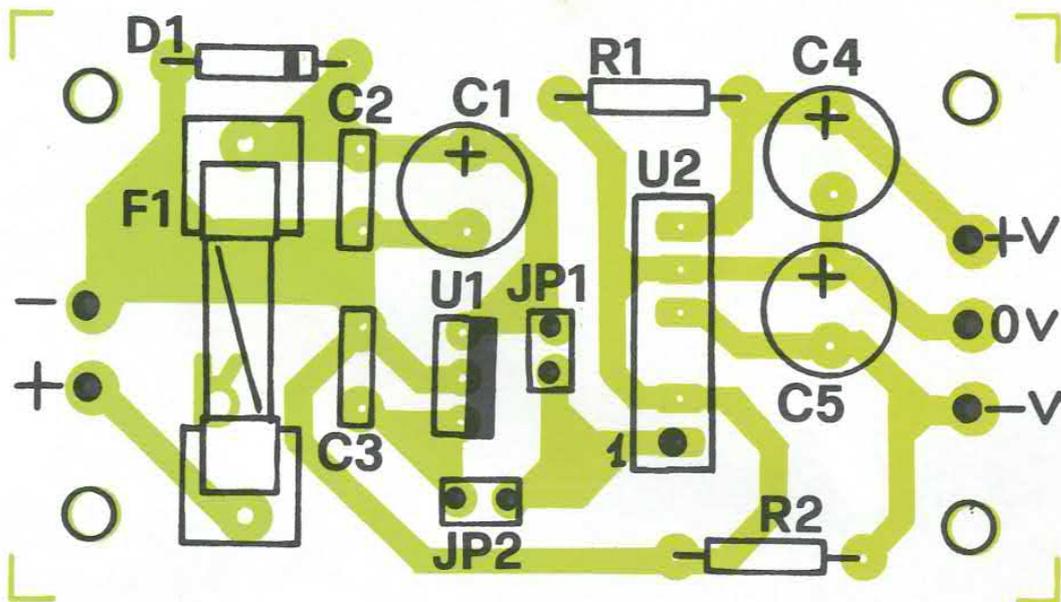
R1	100 Kohm
R2	100 Kohm
C1	470 µF 25VI
C2	100 nF
C3	100 nF
C4	100 µF 16VI
C5	100 µF 16VI
D1	1N4002
U1	LM7805
U2	modulo TMA0512D
F1	Fusibile 500 mA rapido 5x20 (più portafusibile)
JP1	Ponticello a passo 2,54 mm
JP2	Ponticello a passo 2,54 mm

Ma vediamo allora il tutto guardando ciò che meglio d'ogni altra descrizione può esplicarcelo: lo schema elettrico; notiamo subito il modulino -siglato U2- disposto a valle di una rete di protezione e collegabile opzionalmente ad un regolatore integrato. Partiamo dall'ingresso IN ed immaginiamo di applicare una tensione, rigorosamente continua (basta che sia almeno unidirezionale) e con il verso giusto, ovvero positiva sul polo + rispetto al -. Immaginiamo inizialmente di chiudere il ponticello JP1 lasciando aperto JP2, cosicché quanto applicato ad IN giunge direttamente all'ingresso del modulo U2.
Quest'ultimo si accende e genera le tensioni di +12 volt e -12 volt, presentandole rispettivamente ai piedini 6 e 4, e da questi alle linee di uscita +V e -V, rispetto alla massa comune alla quale troviamo collegato il piedino 5 e -naturalmente- il 2 (GND d'ingresso). Gli elettrolitici C4 e C5 filtrano le alimentazioni d'uscita eliminando i residui di commutazione, comunque filtrati in parte all'interno; notate che i valori di questi condensatori sono relativamente bassi per due ragioni: prima di tutto la corrente erogabile dalle uscite è di 40 milliampère a ramo, e poi la frequenza di lavoro dello switching interno ad U2 è elevatissima, tale che bastano 100 µF per garantire un ottimo livellamento.
Detto questo, dobbiamo spiegare a cosa servono i jumper (ponticelli) ed il regolatore U1: nel descrivere il funzionamento del circuito abbiamo dato per scontato di applicare ai morsetti IN una tensione di circa 5 volt, che è poi il valore nominale accettato dal modulino dc/dc; qualora si debba partire non da tale valore ma da uno maggiore (con meno di 5V il converter non funziona bene...) occor-

Il prototipo così come costruito dall'autore. Per l'uso dei ponticelli e per il significato del regolatore integrato si deve fare riferimento al testo: tutto dipende dalla tensione di partenza...

Il circuito è stato disegnato in modo da non danneggiarsi mai, anche in caso di erroneo collegamento (polarità ribaltate). Il fusibile deve essere da 500 mA.

re riportare a 5 volt quanto raggiunge l'input -piedino 1- e lo si fa proprio passando per un regolatore integrato, il classico 7805 in case TO-220. Volendo far funzionare il circuito con una tensione continua compresa tra 7 e 20 volt occorre lasciare aperto JP1, per aprire il collegamento tra IN e piedino 1 dell'U2, e chiudere JP2: così facendo la differenza di potenziale presente all'ingresso viene applicata tra E ed M dell'U1, dal cui terminale U si prendono 5 volt ben stabilizzati che -passando dal jumper JP2- giungono al pin 1 del dc/dc. Per il resto il funzionamento è quello già descritto, nel senso che abbiamo ancora alle uscite +V e -V rispettivamente +12V e -12V. Insomma, ricapitolando, se si deve partire da 5 volt (4,8÷5,5V) non serve lo stabilizzatore U1 e lo si può escludere chiudendo JP1 ed aprendo JP2; se invece si dispone di una tensione superiore a 7 volt si fa il contrario, cioè si apre JP1 e si chiude JP2, in modo da ridurla al valore di 5V. Disponendo di oltre 5,5 e meno di 7 volt conviene ridurre la tensione all'ingresso senza il regolatore 7805, che sarebbe inaffidabile: la soluzione più adatta è mettere in serie al positivo dell'IN un po' di diodi con il catodo rivolto verso il +, rammentando che ciascuno determina una caduta di circa 0,7 volt; ovviamente va chiuso JP1 ed aperto JP2.

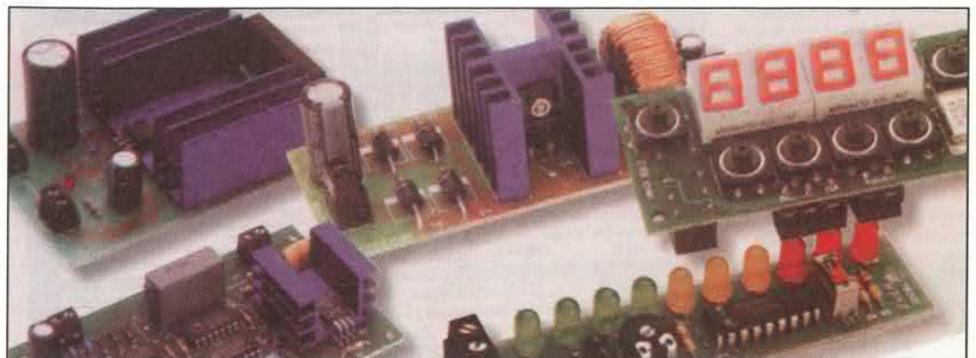
Infine vediamo la sezione di protezione: il circuito è stato disegnato in modo da non danneggiarsi se all'ingresso viene applicata una tensione alternata o comunque di polarità ribaltata rispetto a quella prevista, grazie all'interposizione di un fusibile ed all'azione di un diodo. In sostanza se per caso si mette il +IN

Traccia lato rame in scala 1:1

Disegno del circuito stampato necessario per realizzare la scheda.

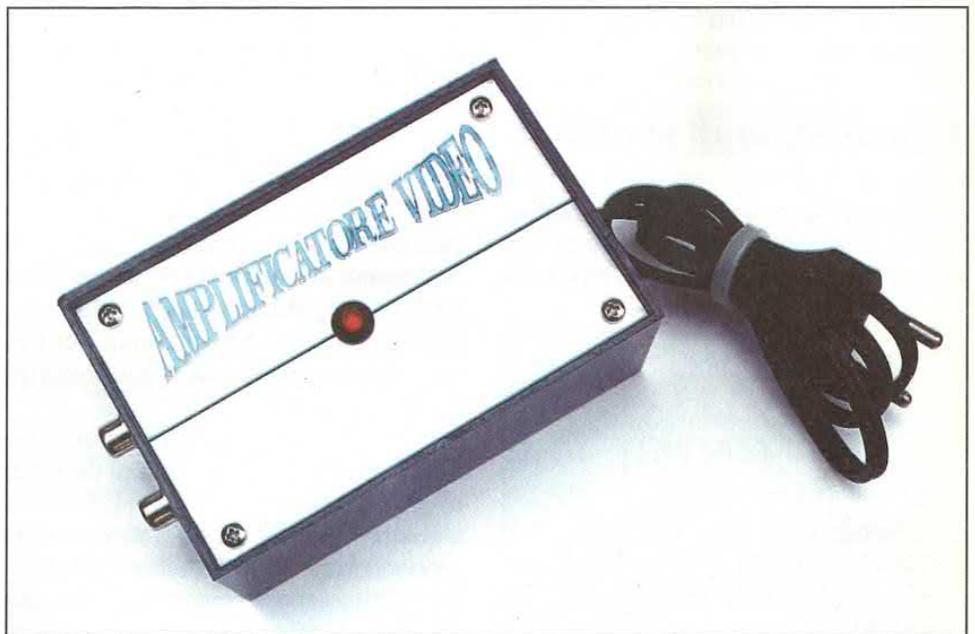
Disposizione dei componenti

Ecco come assemblare i vari componenti sulla basetta stampata, qui disegnata per comodità fuori misura. Ricordare che il regolatore LM7805 non è proprio indispensabile (leggi il testo!).

a potenziale negativo rispetto al -IN, il diodo D1 va in piena conduzione e mette praticamente in cortocircuito la linea d'ingresso, allorché salta il fusibile F1 interrompendo la corrente.
E' ovvio che i componenti sono stati dimensionati perché tutto vada per il meglio: infatti il diodo è un 1N4002 e regge 1 ampère in regime continuativo, ed il fusibile è invece da 500 mA, il che significa che salta prima quest'ultimo del diodo; se accadesse il contrario la protezione risulterebbe inefficace. Notate poi che 500 mA è un valore più che adatto al modulino dc/dc, che a pieno carico in uscita (2x40 milliampère) richiede tra i piedini 1 e 2 (input) non più di 300 milliampère.

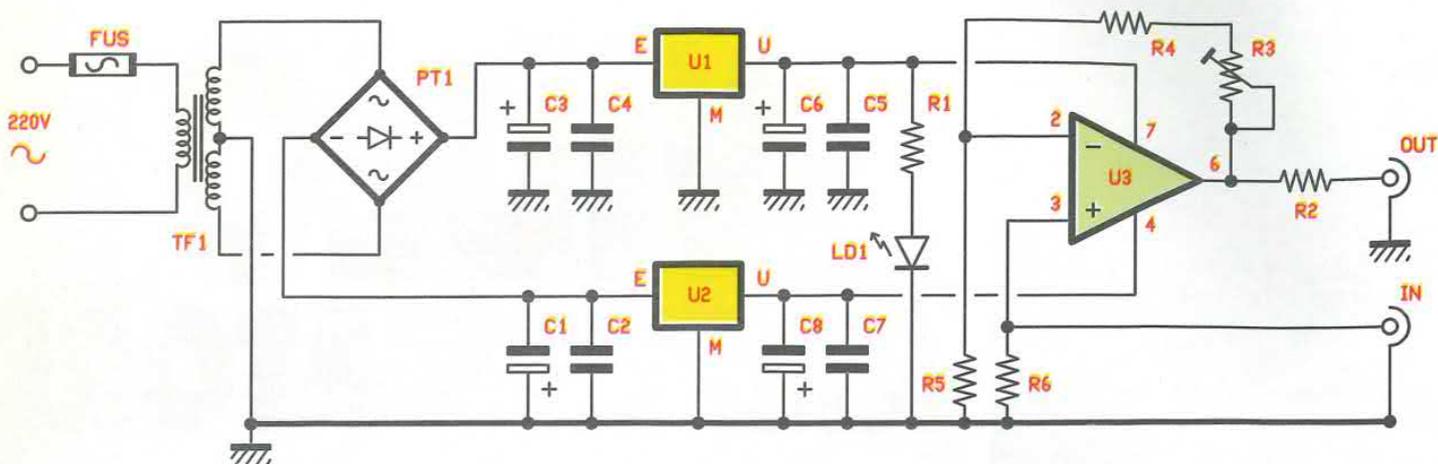
realizzazione pratica

Bene, lasciamo adesso le spiegazioni sulla teoria del circuito per vedere come realizzarlo: va subito detto che si tratta di qualcosa di molto semplice, che i più "portati" possono fare su un pezzo di basetta millefori; chi volesse invece le cose più facili può prepararsi il circuito stampato, utilizzando convenientemente la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale, e ricorrendo alla fotoincisione o -in alternativa- alla tracciatura diretta manuale con l'apposito pennarello per c.s.
In ogni caso una volta approntata la basetta si devono montare i pochi componenti partendo dalle resistenze e dal diodo, che va disposto ricordando che il catodo è il capo vicino alla fascetta colorata; si mette poi il portafusibile 5x20 negli appositi fori, e poi tutti i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Quindi vanno saldate due coppie di punte a passo 2,54 mm in corrispondenza di JP1 e JP2, in modo da chiudere i ponticelli con dei tradizionali jumper da PC a passo standard.
Prendete allora il modulino ed infilatelo nei rispettivi fori, tenendo a mente che il piedino 1 è quello marcato con un punto bianco e che esso deve stare rivolto verso la resistenza R2; sappiate comunque che facendo la basetta con la nostra traccia non è possibile sbagliare, dato che per la disposizione dei suoi piedini il dc/dc non può che entrare nel verso giusto. Resta quindi da montare il regolatore integrato LM7805: a questo punto dovete decidere se vi serve o meno, nel senso che se disponete di un'alimentazione principale di 5 volt ed attaccate ad essa il circuito non è il caso di mettere il regolatore; sì, potete tenerlo di scorta, comunque sappiate che non è indispensabile. Ad ogni modo l'U1 va messo in maniera tale che la parte metallica guardi verso il dc/dc integrato U2. Per facilitare le connessioni di ingresso ed uscita consigliamo di montare apposite morsettiere a passo 5 mm in corrispondenza delle piazzole di ingresso (IN) ed uscita (+V, -V e 0V) quindi, fatto il tutto e verificato che non vi siano errori, potete infilare il fusibile rapido da 500 milliampère nel proprio portafusibile, ed il convertitore è pronto. Se date all'ingresso circa 5 volt (4,8÷5,5 V) chiudete JP1 con un jumper a passo 2,54 mm di quelli usati per le schede dei computer, lasciando interrotto JP2.
Se invece disponete di oltre 7,5 e fino a 20 volt (anche fino a 25V: più sù è meglio non andare...) chiudete il jumper JP2 e interrompete JP1, nel qual caso ovviamente dovete aver montato il regolatore U1.

VIDEO AMPLIFICATORE

Per rinforzare i segnali video di videoregistratori e videolettori o di telecamere poste a grande distanza. Indispensabile per ottenere duplicazioni di qualità perché consente di amplificare a piacimento il livello fino a ripristinare quello originario, recuperando le perdite.

di Vittorio Loschiavo

Lavorando con gli apparati video, eseguendo la duplicazione di videocassette, o dovendo realizzare impianti con telecamere, ci si può trovare a dover affrontare il problema della cattiva qualità dell'immagine, dovuta spesso alla debolezza del segnale composito o alla prevalenza su di esso -per fattori ambientali o per eccessiva attenuazione lungo i collegamenti- di disturbi di varia natura. Può quindi sorgere la necessità di dover rinforzare e comunque amplificare, a volte solo in corrente, il segnale video, e ciò può essere fatto con estrema semplicità e praticità adoperando uno dei tanti amplificatori a larga banda reperibili in com-

GQ

Schema elettrico

Il circuito elettrico del buffer video: il cuore è in sostanza l'integrato LM6181 (U3) della National Semiconductor. Questo è un operazionale a larga banda molto adatto per amplificare i segnali video.

mercio e nelle pagine delle riviste di elettronica applicata.
Uno di essi vogliamo proporvelo noi in questo articolo: si tratta di un circuito essenziale e collocabile senza fatica in qualunque contenitore plastico insieme al trasformatore di alimentazione; dispone di un ingresso a 75 ohm, come prescritto dallo standard attualmente in uso, e di un'uscita di pari impedenza, adatta a pilotare uno o più ingressi di apparecchi video.

il guadagno di tensione

Tramite un semplice trimmer o potenziometro si può registrare agevolmente il guadagno in tensione, in modo da adattare il livello del segnale video elevandolo se troppo attenuato, o riducendolo qualora risultasse eccessivamente forte, e comunque consentendo di riportarlo al valore standard CCIR di 1 volt picco-picco.
Vediamo dunque in cosa consiste il dispositivo aiutandoci con lo schema elettrico illustrato al solito in queste pagine: il cuore, la parte significativa, è l'integrato LM6181 della National Semiconductors, un operazionale a larga banda che nel nostro caso deve amplificare il segnale video; il resto non è che l'alimentatore necessario per farlo funzionare. Il segnale videocomposito ad 1 Vpp o giù di lì entra ai punti IN e viene applicato direttamente ai capi della resistenza R6, ovvero al piedino 3 (input non-invertente) dell'operazionale U3; notate che l'accoppiamento è in continua per evitare rotazioni di fase dovute alla presenza dei condensatori.
U3, connesso in configurazione non-invertente, amplifica la tensione di un fattore pari al rapporto A=(R3+R4+R5)/R5, e quindi il suo guadagno è direttamente proporzionale al valore assunto dal trimmer R3: aumenta inserendo maggior resistenza (ovvero portando il cursore verso il piedino 6 dell'operazionale) e diminuisce riducendo il valore resistivo (spostando il predetto cursore verso l'estremo collegato ad R4).

l'amplificazione

Con i componenti attuali l'amplificazione può essere fissata tra un minimo di circa 1 ed un massimo di 3 volte. Il segnale uscente dall'operazionale U3 è disponibile tra il piedino 6 e massa, e tramite la resistenza di limitazione R2 raggiunge i punti OUT del circuito, da dove può essere prelevato per andare all'ingresso di un monitor, di un videoregistratore, o di altro apparato video.

alimentazione duale

Il tutto funziona con una tensione duale e stabilizzata, applicata ai piedini 7 e 4 e ricavata da un alimentatore da rete: i 220 volt applicati ai punti omonimi raggiungono il primario del trasformatore TF1, ai cui secondari si trovano 6+6 volt in alternata; il ponte a diodi PT1 li raddrizza e ricava due serie di

DATI TECNICI

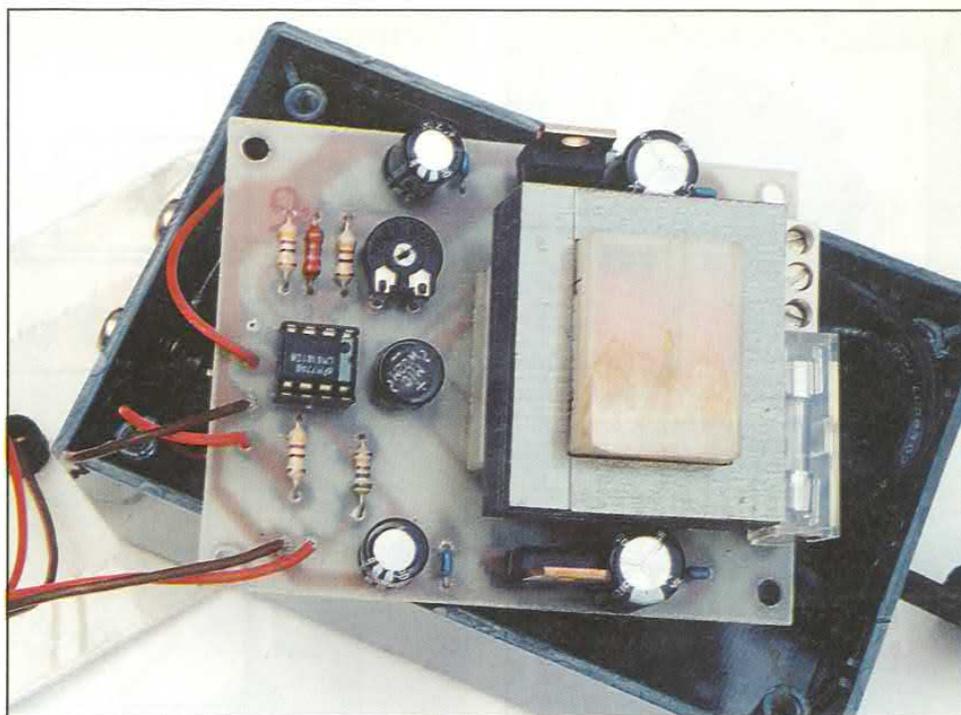
Alimentazione	220 Vac (rete)
Consumo	2 VA
Segnale IN max.	5 volt p.p.
Impedenza IN	50 ohm
Impedenza OUT	50 ohm
Guadagno tensione	1÷3 volte

A COSA SERVE

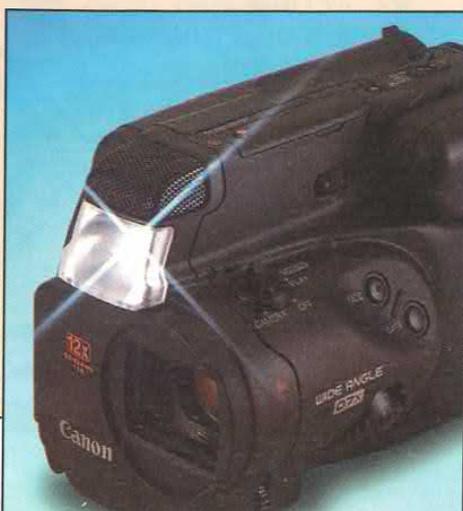
L'amplificatore/buffer video proposto in questo articolo è stato studiato appositamente per rinforzare i segnali compositi uscenti da telecamere, videolettori e videoregistratori, quando la lunghezza dei cavi di collegamento, le condizioni ambientali o la cattiva qualità di una registrazione su nastro possono determinare una visione disturbata e comunque insoddisfacente.
Permette di amplificare il segna-

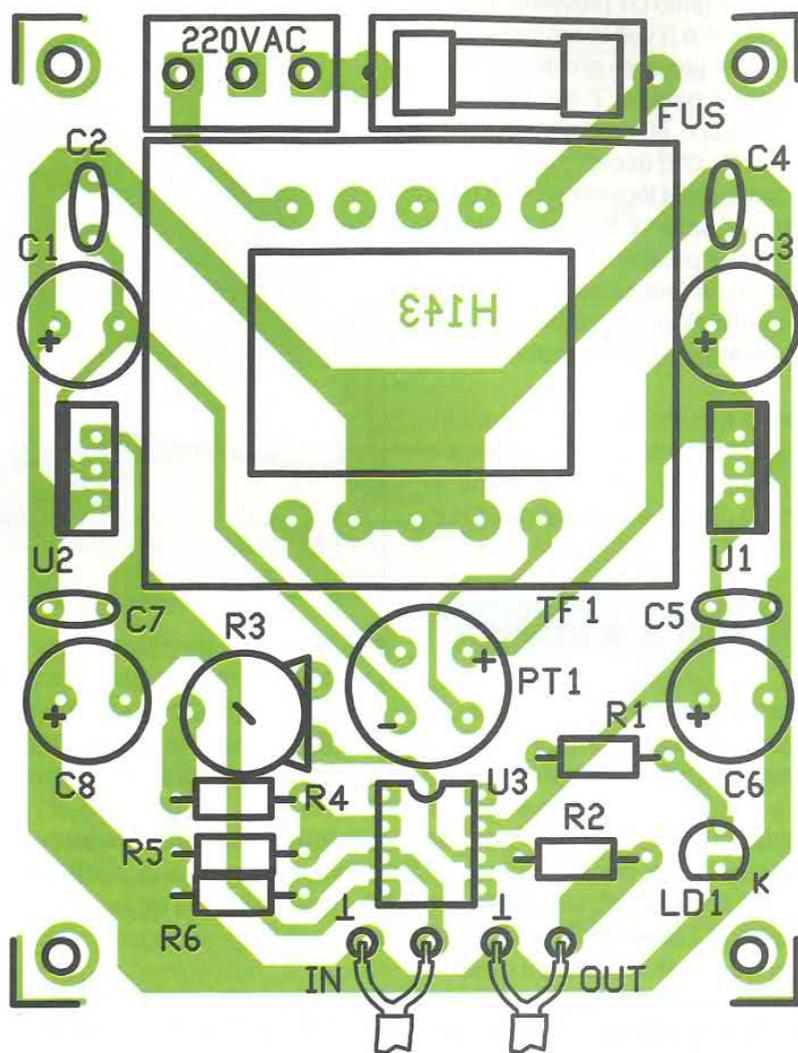
impulsi positivi e negativi rispetto a massa, con i quali vengono caricati i condensatori C3/C4 e C1/C2.
Il regolatore integrato U1 provvede a ridurre e stabilizzare a 5 volt la tensione continua di oltre 8 V presente ai capi di C3/C4, alimentando il piedino 7 dell'LM6181; notate il led LD1, alimentato tramite la resistenza R1, che accendendosi indica la presenza della tensione di rete (spia ON). I condensatori C5 e C6 fanno da filtro per i 5 volt positivi. Il piedino 4 dell'operazionale è invece alimentato con 5 volt negativi ridotti e stabilizzati tramite il regolatore U2, e filtrati da C7 e C8.
Bene, detto questo ci sembra conclusa la descrizione della parte teorica e possiamo passare a vedere come si costruisce in pratica e come si usa il buffer video.

realizzazione pratica

Per prima cosa bisogna preparare il circuito stampato sul quale montare tutti i componenti, seguendo la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale dalla quale si può ricavare la pellicola per la fotoincisione o una fotocopia per ricalcare le piste e disegnarle poi direttamente con l'apposita penna. Qualunque sia il metodo scelto, una volta incisa e forata la basetta si possono posizionare e stagnare i vari componenti iniziando con le resistenze e proseguendo con lo zoccolo per il chip National Semiconductors a 4+4 piedini, che va disposto avendo cura che la tacca di riferimento sia rivolta come mostrato nel disegno di montaggio visibile in queste pagine.
Dopo è la volta del trimmer e dei condensatori, da infilare prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici, quindi si montano i due regolatori di tensione, badando al verso indicato dalla disposizione dei componenti (tenete d'occhio le alette metalliche, che devono essere rivolte all'esterno dello stampato).

il livello del segnale

Quanto al trimmer R3, ricordate che potete montare al suo posto un potenziometro lineare in modo da effettuare dall'esterno la regolazione del livello del segnale. Per completare il dispositivo inserite e saldate il ponte raddrizzatore (attenzione alla polarità: va messo come mostra il solito disegno) e il diodo luminoso, rammentando che il terminale di catodo è quello vicino alla smussatura sul contenitore.
Il trasformatore deve essere del tipo per circuito stampato con passo e piedinatura adatti alle piazzole, e comunque va scelto di tipo similare a quello da noi utilizzato per il prototipo; una volta procurato lo si deve inserire nei rispettivi fori mandandolo a fondo, quindi saldandolo con cura. Non vanno dimenticati il portafusibile da c.s. della misura 5x20 (standard) ed una morsettiera tripolare a passo 5 mm, da montare in corrispondenza delle piazzole di ingresso della rete.
Una volta terminate le saldature con-

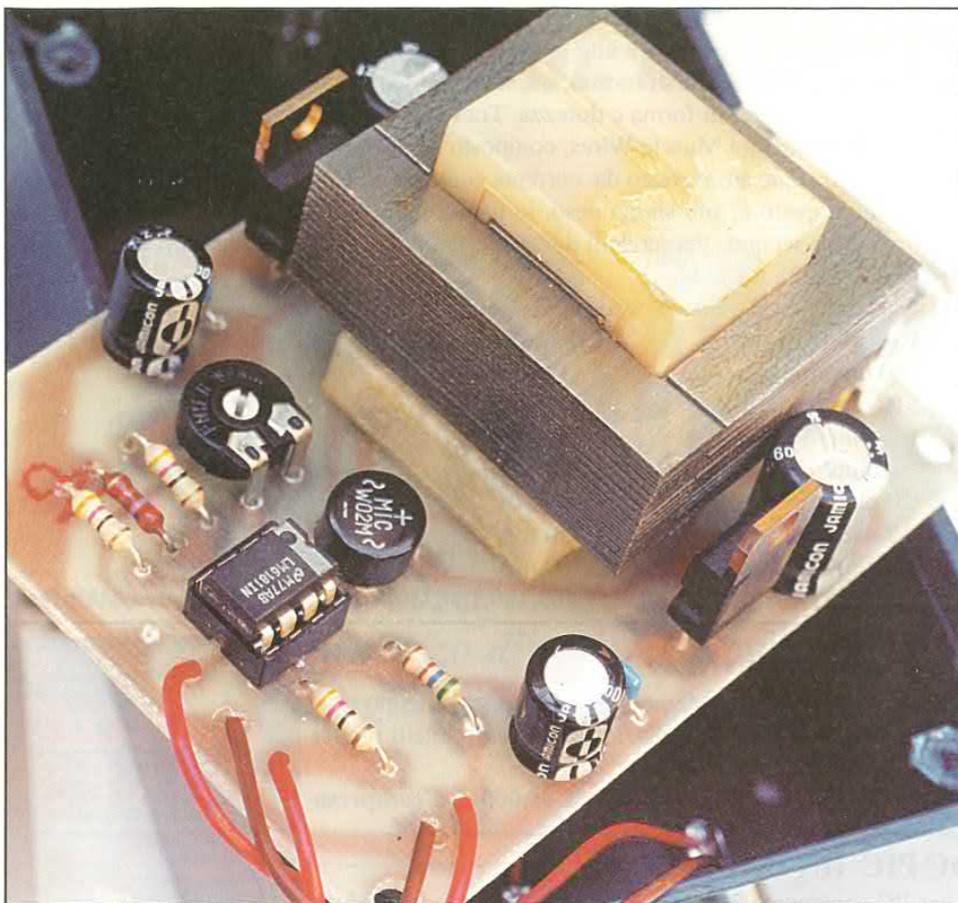
le di quanto basta per ripristinarne il livello ottimale pari ad 1 Vpp su 75 ohm di impedenza, e di offrire un'uscita a bassa impedenza, quanto basta per pilotare anche più ingressi video in parallelo: ad esempio lo si può adoperare per vedere l'immagine di una telecamera o videocamera su più monitor ad ingresso composito, oppure per vederlo in un monitor e registrarlo su cassetta tramite un videoregistratore; in questo caso la telecamera va collegata all'ingresso IN con un apposito cavetto, e l'uscita OUT deve raggiungere gli ingressi dei vari dispositivi, anche paralleli.
Ancora, il nostro apparecchietto si dimostra particolarmente utile per le duplicazioni di videocassette, magari già copiate: infatti è probabile che la cassetta dalla quale si voglia registrare abbia comunque un segnale debole e tale che copiandola su un'altra dia una riproduzione di cattiva qualità; oppure dal videolettore che riproduce esce un segnale che non è abbastanza intenso. In questi casi basta prendere l'amplificatore video e collegarne l'ingresso all'uscita del lettore o comunque del VCR che riproduce la cassetta da copiare, e quindi l'uscita OUT all'ingresso del videoregistratore che invece deve registrare la nuova cassetta.

CANON

I componenti sulla basetta stampata

Disposizione componenti sullo stampato. Per connettere la scheda ad altri apparati video conviene utilizzare cavetti schermati!

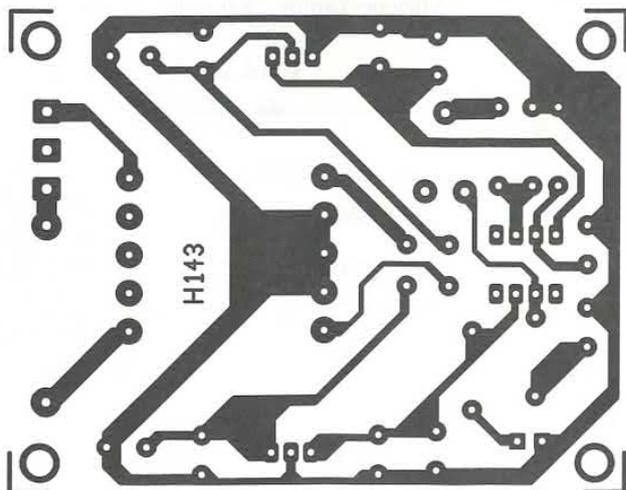
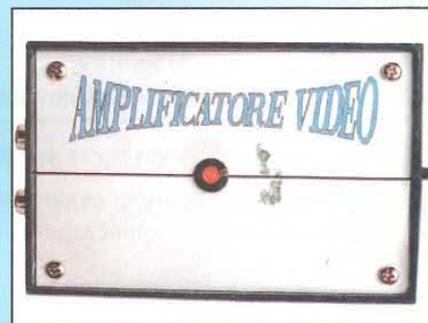
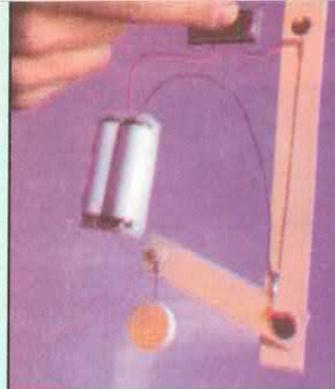
viene procurarsi un contenitore adatto ad ospitare l'intero circuito; va quindi forato per montare due prese RCA singole, una per l'entrata e l'altra per l'uscita del segnale videocomposito, ed il cordone di alimentazione, nonché per far spuntare il led. Le due prese devono essere collegate alle rispettive piazzole dello

TUTTI I COMPONENTI

R1 560 OHM
R2 47 OHM
R3 470 OHM TRIMMER MINIATURA
R4 47 OHM
R5 270 OHM
R6 47 OHM
C1 470 µF 25VL
C2 100 NF
C3 470 µF 25VL
C4 100 NF
C5 100 NF
C6 100 µF 25VL
C7 100 NF
C8 100 µF 25VL
U1 LM7805
U2 LM7905
U3 LM6181IN
LD1 LED ROSSO 5 MM
FUS FUSIBILE 200 MA RAPIDO
PT1 PONTE RADDRIZZATORE 100V, 1A
TF1 TRASFORMATORE 220/6+6V, 2VA

LE RESISTENZE FISSE SONO DA 1/4 DI WATT, CON TOLLERANZA DEL 5%.

stampato ricordando che l'elettrodo esterno va connesso alla massa, mentre quello interno porta il segnale. Quanto al cordone, deve terminare con una spina di rete e i suoi fili vanno attestati ai morsetti marcati 220V: se sono tre, la terra va collegata a quello centrale, che poi a sua volta risulta sconnesso dal resto del circuito. Neutro e fase vanno invece ai morsetti esterni, senza curarsi di rispettare alcuna polarità.

Fatto questo date un'occhiata ai collegamenti, fate in modo che il diodo luminoso spunti dal proprio foro risultando visibile all'esterno del contenitore, allontanate il cavo di rete se per caso è troppo vicino, e chiudete la scatola; da adesso l'apparecchietto è pronto per l'uso. Al limite potete montare un piccolo interruttore da 1A, 250Vac in serie ad uno dei fili del cavo di rete, in modo da poter accendere e spegnere il tutto senza dover ogni volta infilare e staccare la spina dalla rete. Infine, ricordiamo che per le connessioni tra uscita degli apparati video ed ingresso del dispositivo, nonché tra uscita di quest'ultimo ed ingresso degli altri apparecchi, è bene utilizzare cavetto schermato coassiale di tipo RG58 o RG59, per il trasferimento di segnali a lunga distanza.

La traccia lato rame

SHAPE MEMORY ALLOYs

(LEGHE METALLICHE CON MEMORIA DI FORMA)

Finalmente, anche in italia sono disponibili e alla portata di tutti i materiali detti SHAPE MEMORY ALLOYs (leghe metalliche con memoria di forma), queste leghe se riscaldate o attraversate da corrente continua, subiscono cambiamenti di forma e durezza. Tra i vari tipi di SMAs, abbiamo scelto quelle sotto forma di filo, detto Flexinol Muscle Wires, composto da Nickel e Titanio, si contrae riducendo la sua lunghezza quando viene attraversato da corrente continua ed è in grado di sollevare un corpo pesante migliaia di volte rispetto al suo stesso peso, in modo completamente silenzioso (vedi foto a lato), il loro diametro varia a seconda dei modelli da 25 a 250µm (milionesimi di metro), mentre quello di un pelo umano varia da 25 a 100µm.

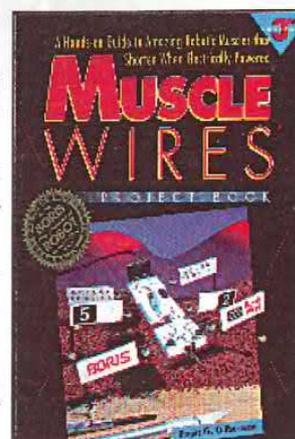
I settori nel quale vengono impiegate sono: Robotica , Elettronica, Medicina, Automazione Industriale, etc.

NOME	Diametro	Resistenza	Corrente	Prezzo al mt.
Flexinol 037	37µm	860 ohm/m	30 mA	£ 35.000
Flexinol 050	50µm	510 ohm/m	50 mA	£ 35.000
Flexinol 100	100µm	150 ohm/m	180 mA	£ 36.600
Flexinol 150	150µm	50 ohm/m	400 mA	£ 38.650
Flexinol 250	250µm	20 ohm/m	1.000 mA	£ 40.600
Flexinol 300	300µm	13 ohm/m	1.750 mA	£ 44.600
Flexinol 375	375µm	8 ohm/m	2.750 mA	£ 46.800

Confezione Contenente 10cm DI FLEXINOL DA (037,050,100,150,250,300,375) £ 35.000 iva compresa

MUSCLE WIRE BOOK (IN INGLESE)

In questo libro viene spiegato in modo dettagliato cosa sono le Shape Memory Alloys, come vengono prodotte, quando sono nate, le applicazioni e le idee attuali e future, come utilizzarle, e alcuni progetti pratici da realizzare.

Codice MWBook £ 45.000 iva compresa

LIBRO PER µC PIC (IN INGLESE)

Un libro di 104 pagine illustrate, con dischetto per PC contenente 30 programmi che riproducono le funzioni dei Basic Stamp, ingressi e uscite seriali, ingressi analogici, generatori di suoni, misuratori d'impulsi,etc.. è possibile adattare il codice sorgente ad altri µC.

Codice PICBook £90.000 iva compresa

CONTROLLARE IL MONDO CON IL PC (IN INGLESE)

Un libro di 256 pagine contenente 42 circuiti completi e relativo software in linguaggio Basic, C, Pascal, per controllare e comunicare con il mondo esterno (tramite porta parallela e seriale).

Codice PCBook £ 80.000 iva compresa

PISTONE ELETTRICO

Attuatore formato da SMAs che si contrae non appena attraversato da corrente continua, accorciandosi del 20%, è in grado di sollevare un massimo di 450grammi di peso, silenzioso e facilmente utilizzabile.

Lunghezza 100mm Lunghezza in contrazione 76mm Peso 10g Consumo 4A

Prezzo £ 15.000 iva compresa **Conf. da 10Pz £ 130.000 iva compresa** **Conf. da 20Pz. £180.000 iva compresa**

MOTORE PASSO-PASSO ULTRAPICCOLO

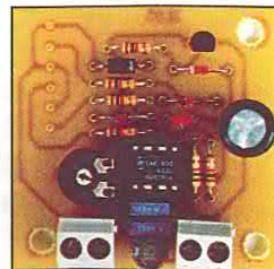
Super piccolo, questo motore passo-passo bipolare è ideale per la messa a fuoco di telecamere, macchine fotografiche, e altre micro applicazioni.

Diametro 10mm Alimentazione da 4 a 6Vdc Altezza 15mm Corrente da 10 a 100mA

Prezzo £ 12.500 iva compresa **Conf. da 5Pz. £ 55.000 iva compresa**

GONG ELETTRONICO

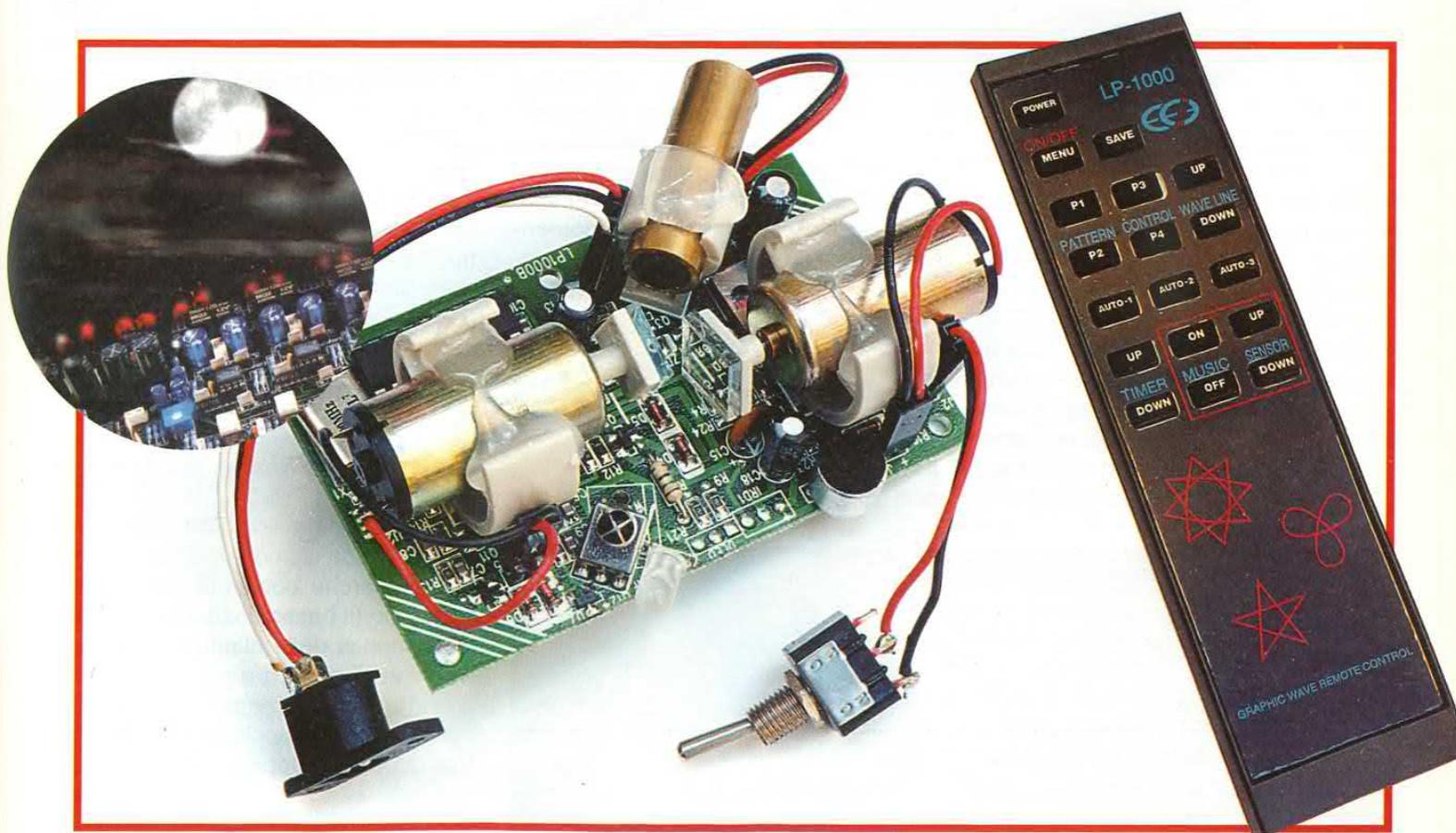
Simpatico circuito che utilizza un integrato della Siemens in grado di generare un tono singolo, doppio, triplo, utile come suoneria del citofono, campanello di casa o come campanello per annunci.

Codice PK05 kit £ 25.000 iva compresa

IDEA ELETTRONICA

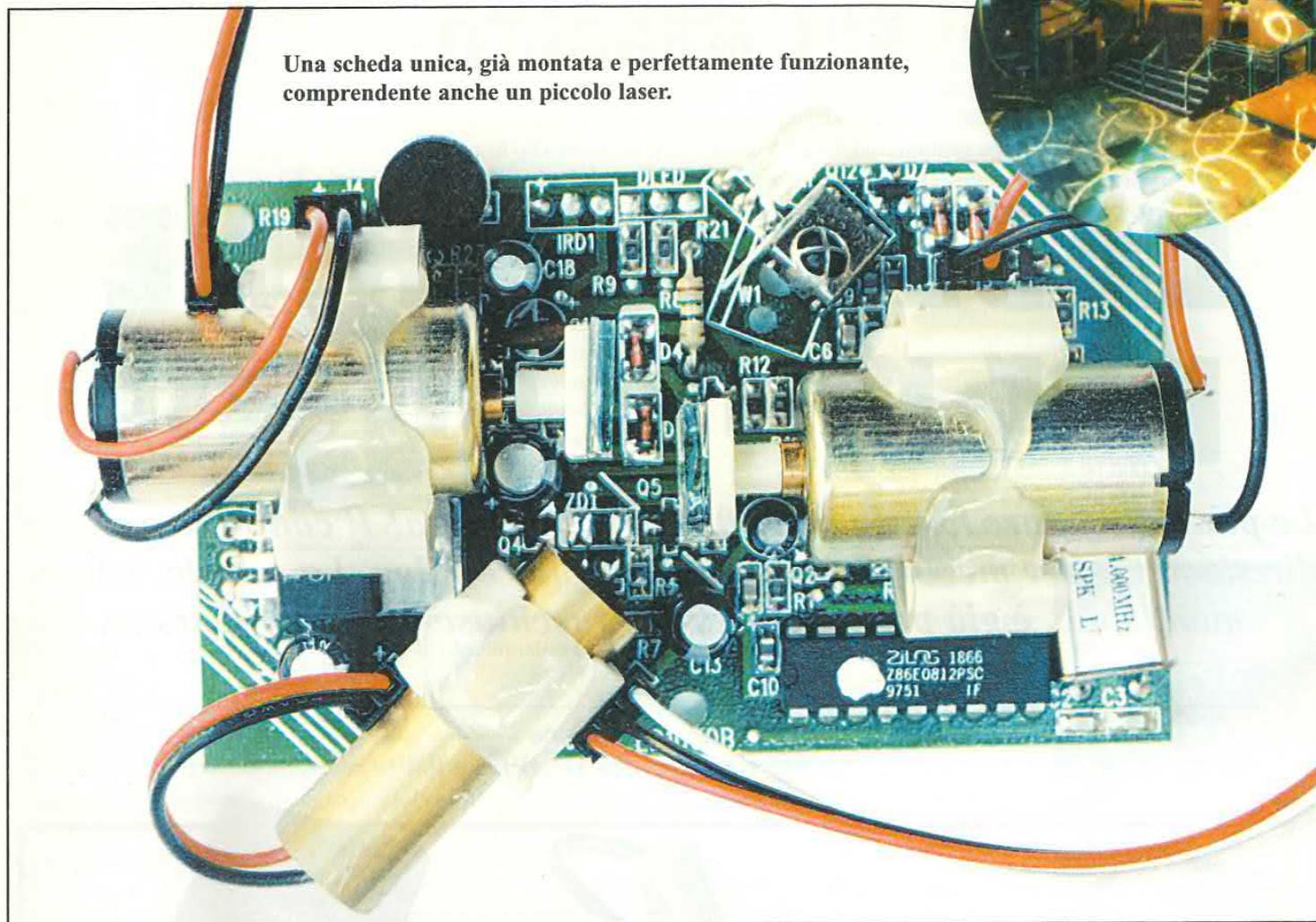
TEL/FAX 0331.215081- LIT. 10.000 PER CONTRIBUTO SPESE SPEDIZIONE (GRATIS PER ORDINI SUPERIORI A LIT.100.000)

LASER MACHINE per mille effetti

Le più belle figure laser a ben 10 metri di distanza! Il controllo avviene direttamente per mezzo di un microcontrollore Zilog. La scheda, telecomandabile, è già pronta per essere racchiusa in un contenitore.

a cura della Redazione

Se vi piace allietare festini e serate danzanti con degli effetti luminosi certamente vi sarà capitato di usare o anche solo di vedere in funzione una di quelle macchinette che proiettano delle figure disegnate con il laser su una parete del locale: di queste se ne trova parecchie, per ogni esigenza e per tutte le tasche, tuttavia anche il prodotto più economico costa comunque intorno alle 300÷400mila lire, una cifra che gli hobbysti non sempre possono spendere con tanta disinvoltura. Da qualche tempo è però disponibile in commercio una laser-machine davvero eccezionale, soprattutto perché costa pochissimo e consente prestazioni decisamente superiori a quelle della media dei prodotti ad uso dilettantistico.

Si tratta di una scheda completa ed equipaggiata per realizzare una centralina con cui disegnare molte figure su qualunque parete, comprendente un diodo

Una scheda unica, già montata e perfettamente funzionante, comprendente anche un piccolo laser.

laser visibile a luce rossa, due specchietti montati inclinati sui perni di altrettanti motorini elettrici, ed un'unità di controllo costituita essenzialmente da un microcontrollore Z86E08 ad 8 bit della Zilog; l'unità è completamente telecomandabile mediante un trasmettitore tascabile tipo quelli per TV, videoregistratori, ed una sezione ricevente posta sulla stessa scheda che ospita il resto: il comando a distanza funziona ad infrarossi e permette di accedere alle varie funzioni, nonché di cambiare in ogni momento le figure o di creare ed eseguire sequenze con esse dopo averle memorizzate.

per le prossime feste

Il tutto con una spesa davvero modica, dato che per acquistare il dispositivo bastano 150.000 lire (lo vende la ditta FAST Elettronica di S. Omobono Imagna -BG- tel. 035/852516) tutto compreso, tranne ovviamente il contenitore: infatti il modulo è una scheda con attaccati un interruttore ed una presa plug per l'alimentazione, quindi va messo in una scatola capace di ospitarlo e naturalmente forata (meglio fare una finestrella) in corrispondenza della zona da dove esce il raggio.

Anche se sembra scomodo, l'avere una scheda "nuda e cruda" è di fatto un vantaggio, perché consente un notevole risparmio (il basso costo deriva anche dall'assenza delle rifiniture e del contenitore) di denaro e poi lascia a ciascuno la facoltà di personalizzare il prodotto finito, inserendolo magari nella scatola di un altro apparato.

Per effetti ancor più fantasmagorici possiamo usare più laser, magari sommare il raggio di un tubo laser HeNe (in vendita presso la nostra redazione).

il circuito

Ma vediamo un po' meglio la centralina per giochi di luce partendo dal lato circuitale: il tutto è realizzato grazie all'ausilio di un microcontrollore Z8 dotato di EEPROM, programmato in modo da generare impulsi di comando via-via differenti per i due motori, azionati ovvia-

mente ciascuno da alcuni transistor che -per ridurre l'ingombro della scheda- sono in SMD, come buona parte della componentistica discreta.
Abbiamo quindi il solito regolatore integrato 7805 per abbassare i 12 volt di ingresso stabilizzandoli a 5, quanti ne servono alla logica. Il micro funziona con il solito quarzo da 4 MHz, e gestisce tra l'altro il comando a distanza ad infrarossi: la centralina viene infatti controllata con un telecomando simile a quello dei TV, solo fatto specificamente per essa.

DOVE TROVARE IL MATERIALE

Il prodotto è disponibile presso la ditta FAST Elettronica di via Pascoli 9, S. Omobono Imagna (BG) tel. 035/852516, fax. 035/852769, e può essere richiesto anche tramite posta; in alternativa lo si può acquistare presso lo stand della FAST, nelle mostre-mercato di elettronica e radiantismo che si tengono quasi settimanalmente in tutta Italia. Il prezzo è 150mila lire, oltre alle eventuali spese di spedizione.

il microcontrollore

Attraverso il classico circuito con fotodiodo ricevente e amplificatore del segnale, i codici in arrivo vengono elaborati dallo Z86E08 ed attivano le varie funzioni: ad esempio si può scorrere in su ed in giù lungo la lista di figure memorizzate (ce ne sono addirittura 1000!) nella memoria di programma (PROM) oppure è possibile preparare delle sequenze con la programmazione, richiamandole poi con i tasti AUTO-1, AUTO-2 ed AUTO-3.
Per programmare le sequenze si deve attivare la rispettiva funzione con il telecomando, quindi occorre richiamare con i tasti UP e DOWN le varie figure, allorché vedendole proiettate si può selezionarle e memorizzarle con il tasto SAVE. Le sequenze vengono ottenute caricando in E²PROM dello Z8 i disegni selezionati.
Istruzioni più dettagliate le potrete avere acquistando il prodotto.
Un'altra funzione che rende davvero professionale il dispositivo è la possibilità di farlo triggerare dalla musica: sulla scheda troviamo un microfono ed un circuito amplificatore/squadratore che trasferisce il segnale BF al micro sotto forma di impulsi TTL, che vengono poi usati per scandire la successione delle figure in maniera del tutto automatica; il comando musicale si attiva e si disattiva con i pulsanti Music ON ed OFF del trasmettitore del telecomando.
Il tutto funziona con una tensione continua, meglio se stabilizzata, di 12 volt, ed assorbe circa 400 milliampère, il che significa che può essere alimentato con un power-supply generico di quelli provvisti di spina integrata e plug adatto alla presa della scheda. ■

La scheda può essere anche comandata dalla musica che si sta ascoltando. Un microfono, già montato, provvede a determinare automaticamente le varie figure.

WILD BREW

SWITCHING per booster

di Davide Scullino

I watt della vostra autoradio vi sembrano pochi? Allora provate a "pomparli" con un booster di grande potenza. Ecco un alimentatore PWM per usare l'ampli di casa..

Gli apparecchi autoradio, per quanto possano essere progrediti ed ottimizzati, dotati dei più moderni sistemi di ricerca dei canali, RDS, sintonia elettronica, Dolby e accidenti vari, presentano tutte un limite comune: hanno una potenza di uscita che spesso non soddisfa gli automobilisti (ed i loro passeggeri...) abituati alla musica martellante delle discoteche o dei disco-bar; sebbene questo sia per certi aspetti un vantaggio, va detto che in molte situazioni i watt offerti anche dalle autoradio amplificate (che arrivano a circa 20 per canale su 4 ohm) "tirandole per il collo" sono pur sempre pochi, soprattutto utilizzando gli altoparlanti che vengono montati di serie dalla gran parte delle Case automobilistiche, o quelli economici spacciati per ottimi prodotti e che invece si mangiano la potenza restituendo un suono pessimo.

Per migliorare l'ascolto in auto bisogna prima di tutto poter disporre di ottimi diffusori e comunque di altoparlanti caratterizzati da una discreta efficienza, pilotandoli poi con amplificatori di potenza adeguata: mentre la prima cosa spetta a voi, che dovrete scegliere "casse" all'altezza della situazione, per il finale possiamo darvi noi qualche suggerimento; in pratica se non vi bastano i watt dell'autoradio potete adoperare un booster, ovvero un secondo amplificatore capace di elevare la potenza d'uscita portandola a buoni livelli.

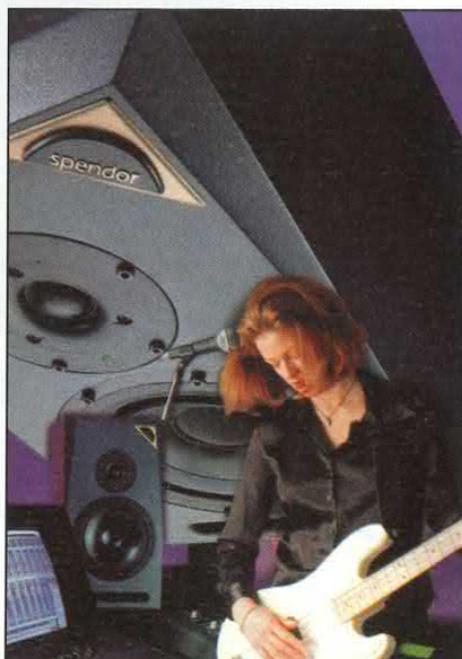
Però in questo caso il limite sta nella tensione di alimentazione dell'impianto elettrico delle automobili, giacché si dispone di soli 12 volt con i quali, anche ricorrendo a moderni integrati (es. il TDA7294 della SGS-Thomson) ed a circuitazioni a ponte, ogni dispositivo tradizionale non può dare più di 20 watt; certo, montando quattro ampli, due per canale (uno avanti ed uno dietro) e pilotando altrettanti altoparlanti, le cose migliorano sensibilmente, tuttavia se si desidera qualcosa di più riducendo gli spazi, adoperando altoparlanti da 4/8 ohm, pretendendo una buona fedeltà sonora, i 12V dell'impianto non bastano.

Ecco perché i booster di grande potenza che trovate in commercio dispongono internamente di un elevatore di tensione, ovvero di un convertitore switching capace di ricavare ±30, ±40, ±50 e più volt, con i quali vengono poi alimentati gli stadi finali hi-fi che sono sostanzialmente amplificatori tipo quelli usati negli apparati per home hi-fi, quindi spesso e volentieri a mosfet per garantire la massima fedeltà dell'ascolto.

Per questo vogliamo proporvi in questo articolo la realizzazione di un converter switching fatto apposta per adoperare in auto i classici amplificatori BF che normalmente lavorano con alimentatori da rete: il nostro è alimentato con i 12 volt della batteria e può erogare oltre 200 watt di potenza, il che - considerando il rendimento medio di un finale in classe B o AB- significa che va bene per adoperare ampli per un massimo di 60W a canale sia su 4 che su 8 ohm di impedenza. Un trimmer montato nel circuito permette di variare la tensione duale di uscita tra circa ±20 e ±45 volt, adattando il convertitore alle esigenze dell'amplificatore che vi andrà collegato, fermo restando che la massima potenza che il circuito può erogare

è di poco superiore ai 220 watt: in pratica ciò significa che a ±20 volt si può contare su circa 5,5 ampère su ciascun ramo, che si riducono a 2,8A con ±40 V di uscita.

Lasciamo per ora a parte il discorso sull'amplificatore, sul quale torneremo più avanti proponendo -in uno dei prossimi fascicoli- un circuito semplice e potente, e vediamo subito il converter vero e proprio, del quale in queste pagine è illustrato lo schema elettrico al completo.

Riassumendo, quello che abbiamo realizzato e pubblichiamo in questo articolo è un convertitore/elevatore capace di erogare in uscita fino a 45 volt duali ed una corrente superiore a 5,5 A per ramo (a ±20 volt di uscita): grazie ad una rete di retroazione le tensioni generate vengono tenute costanti anche al variare del carico, il che permette di dimensionare l'amplificatore senza considerare la perdita del 20% rispetto al valore a vuoto che va invece tenuta da conto

CARATTERISTICHE TECNICHE

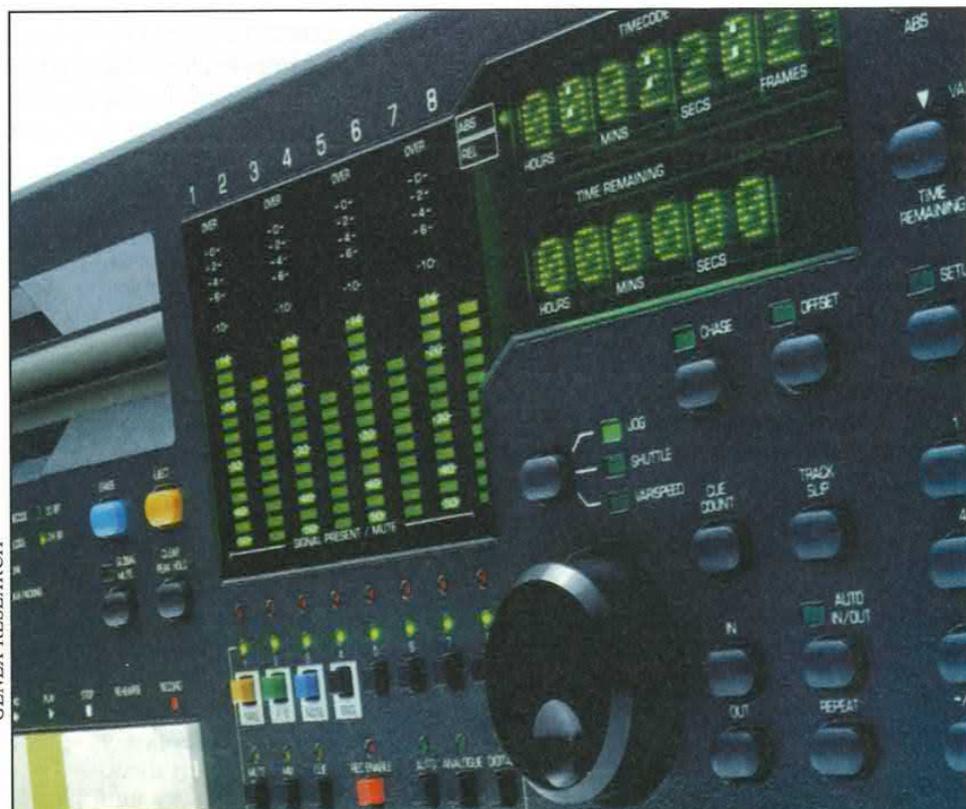
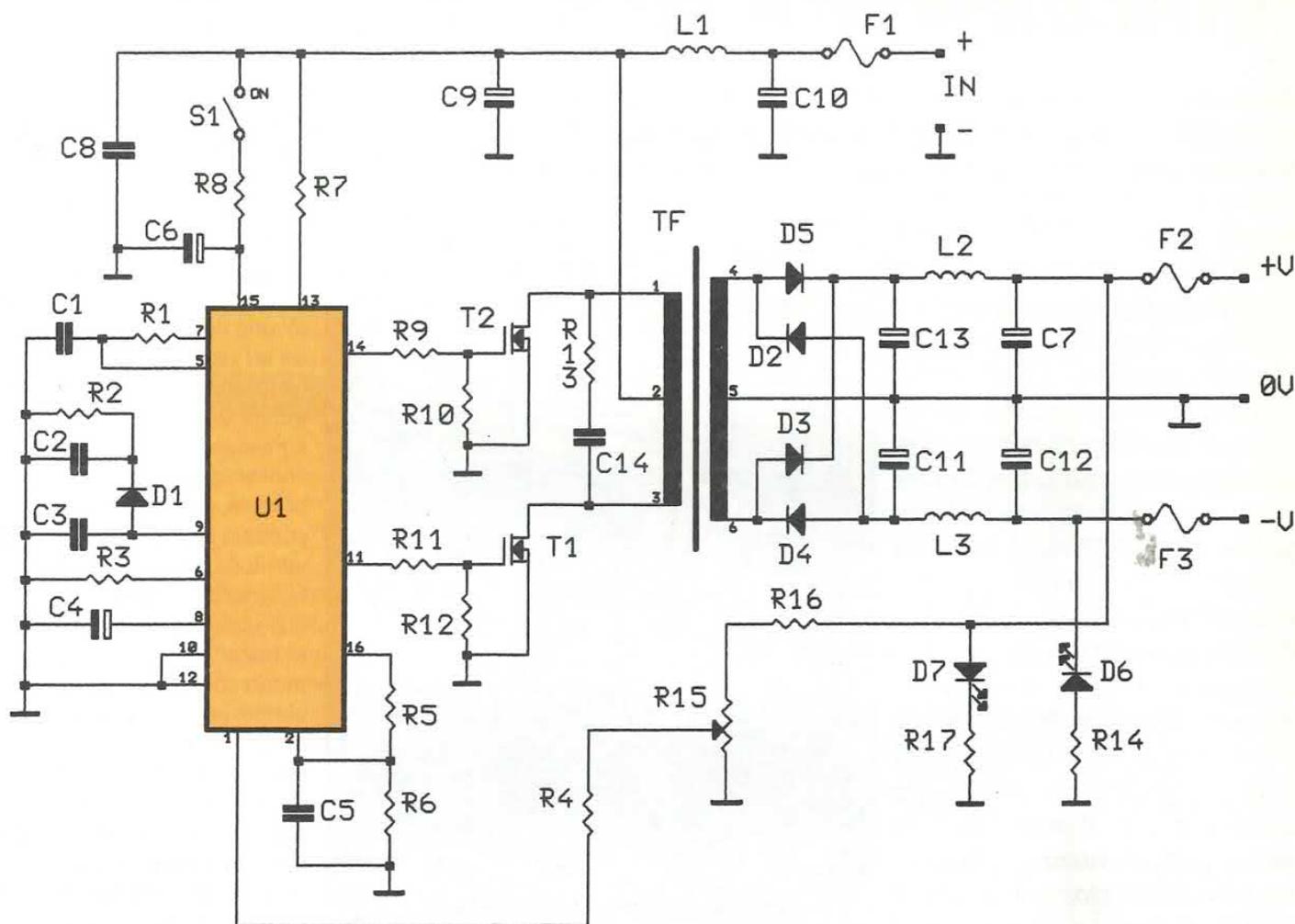
Tensione di ingresso. . . . . 12 Vcc
Tensione di uscita . . . . ±20÷±42 Vcc
Corrente massima erogabile . . . . 5,5 A
Corrente massima assorbita . . . . 20 A
Regolazione (a pieno carico). . . . . ± 5%
Frequenza di lavoro . . . . 45 KHz
Rendimento tipico. 90%
Dimensioni (LxPxH) . . . . 180x95x35 mm

nel progetto di un alimentatore lineare con trasformatore da rete.
In pratica se abbiamo un finale stereo che sviluppa 60 watt su 4 ohm alimentato a 30 volt, basta impostare ±30 volt in uscita -agendo sul trimmer di regolazione- per essere certi di avere la potenza indicata in ogni condizione, a patto di non superare i 200÷220 watt erogabili dal trasformatore impulsivo del convertitore.
Il circuito è ovviamente in tecnologia switching, ovvero lavora a commutazione, perché è la soluzione migliore per passare da una tensione continua ad un'altra -sempre continua- di valore maggiore; nel nostro caso abbiamo adottato una circuitazione del tipo push-pull a trasformatore, cioè una sorta di inverter dotato all'uscita di un efficace raddrizzatore: si tratta in pratica di un dispositivo non lineare che trasforma la tensione continua in impulsi, con i quali pilota un trasformatore elevatore al cui secondario la tensione alternata o impulsiva così ottenuta viene raddrizzata e livellata fino a ricavare ancora una differenza di potenziale continua. Abbiamo scartato la soluzione a carica d'induttanza perché difficile da gestire, soprattutto dovendo elevare di molto i 12V d'ingresso per raggiungere 30÷40 volt.
La particolare circuitazione adottata - comprendente una rete di retroazione sul ramo positivo di alimentazione, permette di avere una buona regolazione (il 5% a pieno carico entro rispetto al valore a vuoto) a patto di non richiedere alle uscite più potenza di quella massima erogabile (220 watt).
Per comprendere come funziona il dispositivo andiamo a vedere lo schema elettrico di queste pagine: il nostro convertitore è del tipo a trasformatore, quindi con i circuiti di ingresso ed uscita separati ed aventi in comune -per ragioni di retroazione- la massa; produce impulsi di forma d'onda rettangolare in modo da pilotare un apposito trasformatore di ferrite, al cui secondario abbiamo messo un raddrizzatore a ponte di Graetz ed una serie di condensatori di livellamento atti a ricavare due tensioni continue -una positiva e l'altra negativa rispetto a massa- e ben livellate.

il chip driver PWM

Il compito di generare gli impulsi per pilotare il trasformatore è affidato ad un noto integrato fatto proprio per realizzare circuiti switching: l' SG3525A; si tratta di un chip che oltre a produrre impulsi provvede a numerose funzioni accessorie, poiché in realtà è un perfetto e completo driver PWM. In sostanza genera gli impulsi rettangolari che normalmente hanno un certo duty- cycle (rapporto tra la durata dell'impulso ed il periodo del segnale prodotto) variabile in funzione di una tensione di confronto riportata agli ingressi del comparatore (amplificatore di errore) che incorpora. Per ottenere un perfetto alimentatore stabilizzato sfruttiamo proprio la caratteristica di modulazione della larghezza degli impulsi (appunto PWM, ovvero Pulse Width Modulation) in modo da tenere il più costante possibile la tensione di uscita del converter, agendo con un potenziale riportato dall'uscita positiva sul piedino 1.
Nella configurazione adottata U1 produce un segnale ad una frequenza di circa 45 KHz, valore che permette di utilizzare un trasformatore con nucleo di ferrite, più piccolo e leggero di uno tradizionale da rete fatto per lavorare a 50 Hz÷100 Hz; con le ferriti si possono avere frequenze anche maggiori di 100 KHz, riducendo parecchio le perdite e soprattutto le dimensioni del nucleo.
Il duty-cycle del segnale generato inizialmente dal chip è del 50%, ovvero ogni impulso dura metà dell'intero periodo; diciamo iniziale perché nella pratica esso viene modificato dinamicamente in base alle condizioni di carico dell'uscita, ovvero a seconda dell'ampiezza della tensione continua che viene riportata indietro al piedino 1 dell'amplificatore di errore. Il segnale rettangolare prodotto viene sfasato ed inviato a due distinte uscite alle quali fanno capo altrettanti transistor driver, con i collettori uniti e

GENEX RESEARCH

Schema elettrico

Il circuito utilizza il chip SG3525A, un perfetto e completo driver PWM.

collegati entrambi internamente al pin 13; questo lo trovate collegato al positivo di alimentazione del circuito (linea +12V) mediante una semplice resistenza da pochi ohm, utile a limitare gli impulsi dovuti all'accensione ed allo spegnimento dei finali switching.
I transistor piloti interni all'SG3525 hanno gli emettitori collegati uno al piedino 11 e l'altro al 14: funzionano in opposizione di fase, il che significa che quando uno conduce l'altro è interdetto, e viceversa; pertanto i mosfet T1 e T2, pilotati dalle uscite dell'U1, lavorano anch'essi in opposizione di fase andando in conduzione alternativamente, uno alla volta. Ecco da dove deriva la definizione secondo cui lo stadio finale funziona in modo push-pull. Pilotando con ciascun mosfet un trasformatore con primario a presa centrale (nello schema vedete che la presa centrale dell'avvolgimento -2- è collegata al positivo di alimentazione) ogni volta che uno di essi conduce trascina a massa uno dei mezzi primari (avvolgimenti 1-2, 2-3) determina ai capi di ogni pezzo del secondario (4-5, 5-6) un impulso di tensione la cui ampiezza è circa uguale a 3 volte quella determinata su ciascuno dei primari. Il secondario del trasformatore elevatore TF è anch'esso del tipo a presa centrale, ovvero è composto da due avvolgimenti uguali in serie; ai capi dell'intero secondario (4-6) abbiamo un impulso di tensione ogni volta che un mosfet conduce, quindi troviamo un segnale rettangolare alla frequenza di circa 50 KHz dovuto alla commutazione di T1 e T2 sui primari del trasformatore stesso. Notate che per ogni impulso su un mezzo primario, ai capi dell'intero secondario troviamo una differenza di potenziale pari a 6 volte l'ampiezza di esso.

il ponte raddrizzatore

Il ponte raddrizzatore a 4 diodi (D2, D3, D4, D5) usa metà di tale valore, ovvero ciascun impulso presente su ciascun secondario, per caricare gli elettrolitici C13 (per il ramo positivo) e C11 (per quello negativo) con una differenza potenziale di polarità sempre uguale: funziona insomma a doppia semionda su ciascun ramo, caricando i condensatori di livellamento ad ogni semiperiodo. I diodi usati stavolta sono di tipo "fast-switching" BYW80-150, si presentano in contenitore TO-220, e sono adatti a raddrizzare tensioni ad alta frequenza, anche oltre i 100 KHz, anche se a noi basta che lavorino fino a 50 KHz. Per il montaggio ricordate che il catodo di tali diodi è l'elettrodo di sinistra guardandoli dal davanti (lato delle scritte).
In definitiva vediamo che con gli impulsi prodotti dal trasformatore otteniamo due tendioni ben livellate ai capi di C13 e C11, una positiva e l'altra negativa rispetto a massa, di valore abbastanza simile tra loro (la vicinanza delle due tensioni dipende strettamente da come si fa il trasformatore); i filtri L/C formati da L2/C7 per il ramo positivo e da L3/C12 per quello negativo, provvedono a livellare ulteriormente le alimentazioni, eliminando eventuali spikes e residui di commutazione che potrebbero infasti-

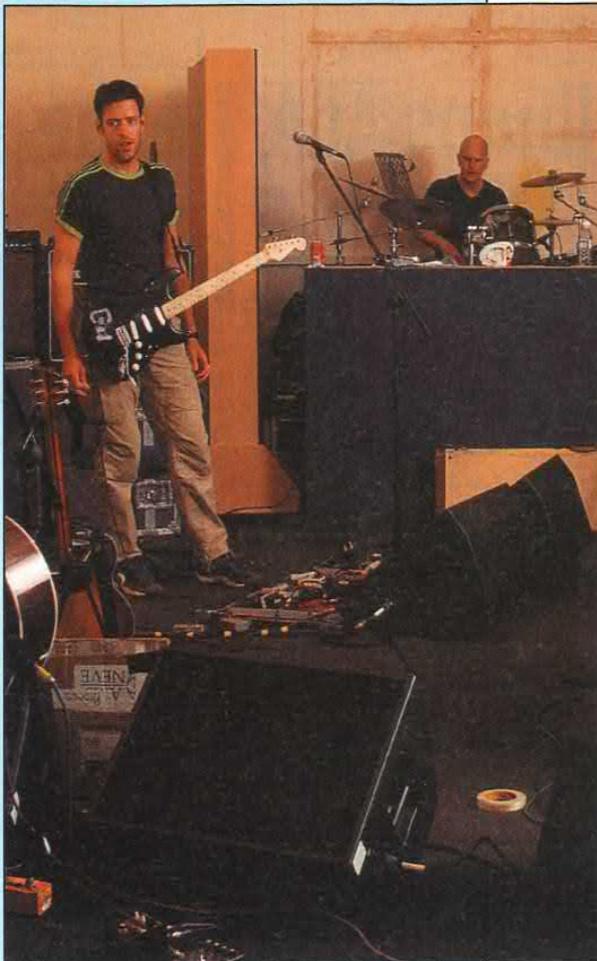
QUALE AMPLIFICATORE?

Appena possibile pubblicheremo un ampli stereo adatto all'utilizzo in auto con il convertitore proposto in questo articolo. Tuttavia sappiate che non è richiesto un particolare finale, nel senso che vanno bene molti di quelli pubblicati nel corso degli anni su Elettronica 2000, e che in linea di massima possono essere usati tutti i circuiti che si accontentano di una tensione duale di alimentazione fino a ±40 volt per realizzare un booster di buona qualità. Ricordate sempre di tenere presente il limite di potenza erogabile (circa 220 watt) e di fare con esso i calcoli del caso, nel senso che dovrete scegliere l'alimentazione ed il carico di conseguenza.

Ad esempio potete ricorrere a tensioni abbastanza alte (40÷43 volt per ramo) se adoperate altoparlanti da 8 ohm, nel qual caso potrete montare amplificatori da 60 watt funzionanti appunto a 40÷43 volt c.c.; ricorrendo invece a diffusori da 4 ohm e fermo restando il predetto limite di 60W a canale (è questa la massima potenza erogabile al carico considerando le perdite nei finali - il 40% circa- ed il rendimento, sia pur elevato, dello switching) l'alimentazione dell'amplificatore dovrà essere regolata a circa ±28 o ±30 volt. Scegliete l'ampli tra quelli che possono operare in tali condizioni e con le predette tensioni d'alimentazione.

Possiamo consigliare ad esempio di realizzare due moduli con TDA7294 come quello proposto nel fascicolo di giugno/luglio 1998, oppure di quelli con LM3886 (gennaio 1996) o un modulo stereo basato sul circuito a mosfet del febbraio 1994: stavolta però la potenza sarà limitata ai predetti 60 watt, sia su 4 che su 8 ohm.

dire l'ascolto della musica una volta collegato l'amplificatore.

Per indicare la presenza delle tensioni d'uscita abbiamo disposto due LED, protetti da opportune resistenze di caduta, disposti ciascuno tra i capi di un ramo: D6, verde, si accende quando c'è la tensione negativa, mentre D7, rosso, indica la presenza di quella positiva. Infine, notate i fusibili F2 ed F3, disposti in serie alle uscite per proteggere il converter da eventuali cortocircuiti; F1 serve allo stesso scopo e comunque -in linea generale- per proteggere l'impianto elettrico dell'auto da sovraccarichi che, per varie ragioni, dovessero verificarsi nel circuito a monte o a valle del trasformatore TF.

L'amplificatore audio dovrà essere collegato ai punti +, - e 0V (massa) che sono l'uscita del convertitore: è perciò evidente che il dispositivo è adatto per alimentare finali funzionanti con tensione duale e non singola; ciò non è un limite, in quanto tutti gli ampli hi-fi funzionano a doppia alimentazione, in quanto quelli a singola sono ormai stati abbandonati da tempo a causa del condensatore d'uscita, che penalizza la risposta alle basse frequenze.

Bene, quanto detto esplica il funzionamento con l'uscita a vuoto, cioè quando non c'è alcun carico collegato ai punti +V/0V, e 0V/-V, ed immaginando di non avere alcuna connessione tra ingresso ed uscita: insomma, senza retroazione. Tuttavia questo modo di lavoro presenta l'inconveniente di non poter garantire l'erogazione di tensioni stabilizzate, perché da vuoto a pieno carico la tensione fornita dal convertitore cambierebbe di molto. Per assicurare una buona regolazione (il 5% di cui si è parlato poco fa...) ovvero per fare in modo che in ogni condizione di carico (entro i limiti del circuito) vengano erogate esattamente le tensioni impostate a vuoto, limitando al minimo le variazioni, abbiamo retroazionato il converter con la rete formata da R15, R16 ed R4, che riporta al piedino 1 dell'SG3525A una parte della tensione di uscita positiva; questa retroazione è indispensabile per stabilizzare la tensione di uscita e per regolarne il valore a vuoto.

In pratica agendo sul cursore del trimmer R15 è possibile variare +V e -V tra circa 20 e 45 volt: ruotandolo verso la R14 il valore di ciascuna diminuisce (perché retrocede all'ingresso invertente dell'amplificatore di errore interno ad U1 una tensione più alta) mentre aumenta portandolo verso massa. La regolazione si ottiene in pratica forzando il modulatore PWM interno all'SG3525 a variare la larghezza degli impulsi che genera e invia ai gate dei mosfet di potenza: allargando gli impulsi si ottiene a valle del raddrizzatore una tensione più alta; al contrario, restringendoli la tensione d'uscita si abbassa, perché si riduce il valore medio della corrente che va a caricare i condensatori di livellamento C11 e C12.

L'effetto di stabilizzazione si capisce semplicemente immaginando cosa accade variando il carico applicato: caricando maggiormente l'uscita, cioè richiedendole più corrente, gli elettrolitici C13 e C11 si scaricano prima e la tensione tra

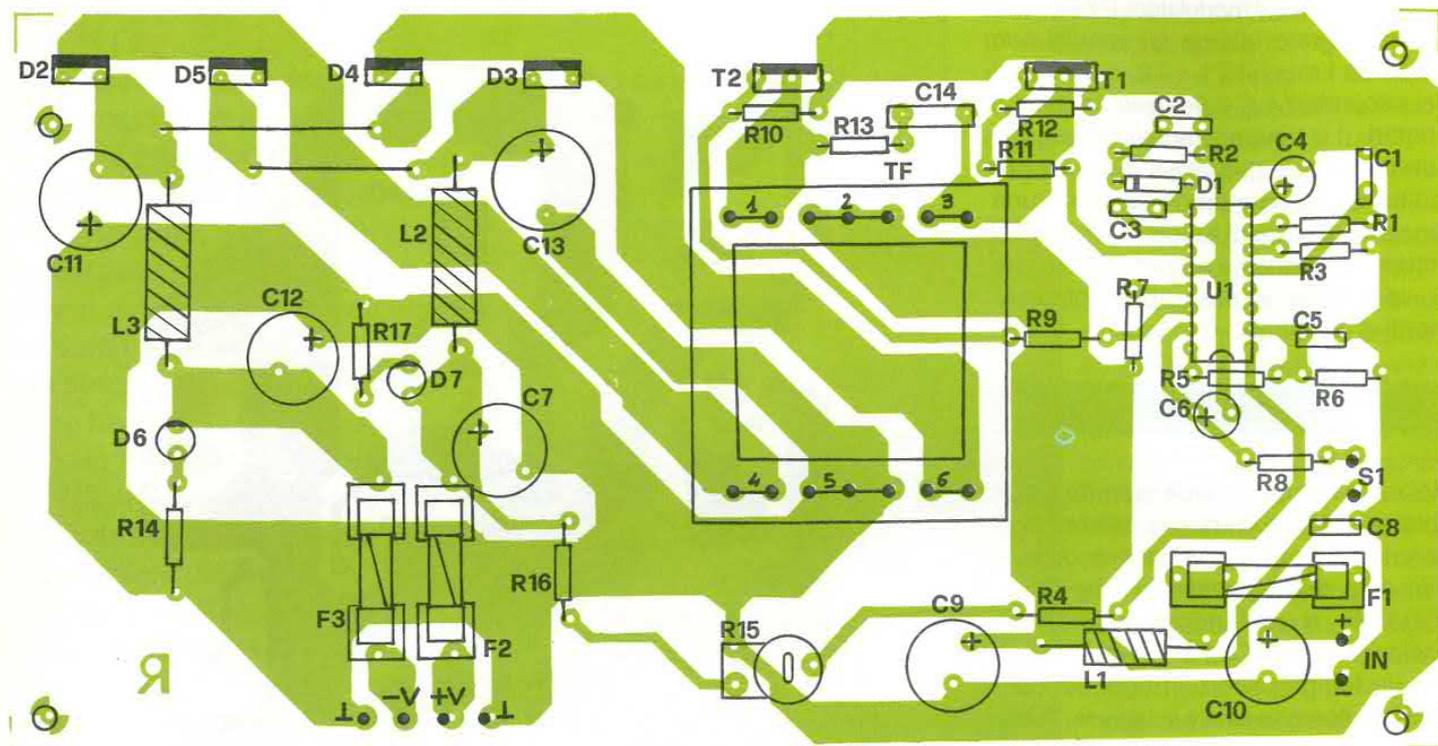
i punti +V e massa e tra -V e massa si abbassa, determinando perciò un potenziale minore al piedino 1 dell'U1. Di conseguenza il modulatore PWM interno all'integrato allarga gli impulsi con cui pilota i mosfet T1 e T2, e tra i capi dei secondari 4-5 e 5-6 (ma anche sui primari...) si trovano impulsi di maggior durata, che gli elettrolitici di uscita per più tempo, consentendo di tenere una tensione, ovvero di erogare al carico la corrente che questo richiede senza che si verifichino apprezzabili abbassamenti di tensione.

la retroazione

Nel caso contrario, cioè quando viene chiesta meno corrente, la differenza di potenziale riportata al piedino diviene più alta del normale, il che forza l'SG3525 a restringere gli impulsi, cosicché C13 e C11 vengono caricati per un tempo minore in ogni periodo: così essi riescono a dare la corrente richiesta dall'utilizzatore e da questo vengono scaricati quanto basta a tenere la tensione di uscita sempre al medesimo valore, cioè a quello impostato a vuoto.
Notate che la retroazione campiona solamente la tensione positiva in quanto per ragioni pratiche ci sarebbe stato difficile realizzare una rete capace di riportare un potenziale proporzionale alla variazione su entrambi i rami di uscita. Questo porta inevitabilmente a riferire le vicende dell'uscita negativa a quanto accade a quella positiva, nel senso che sovraccaricando +V la tensione di -V tenderà a crescere anch'essa: se anche il ramo negativo sarà caricato tutto andrà bene, ma in caso contrario vedremo un aumento della tensione negativa rispetto a quella positiva. Viceversa, se si verifica un sovraccarico sul ramo negativo il regolatore PWM non interviene e si ha comunque lo sbilanciamento dell'uscita duale.
Fortunatamente con gli amplificatori audio problemi non ce ne sono, perché solitamente entrambi i rami di alimentazione vengono caricati in ugual misura, salvo nel caso in cui salti un finale e una delle tensioni vada a scaricarsi sull'altoparlante; ma questo non dovrebbe creare grossi guai, salvo casi limite: perciò abbiamo messo i fusibili all'uscita, in modo da interrompere l'alimentazione in caso di anomalie che potrebbero rovinare gli amplificatori.
Bene, a questo punto non resta che vedere i filtri sull'alimentazione principale: la bobina L1 ed i condensatori C9 e C10 filtrano la linea d'ingresso da eventuali disturbi prodotti dalla commutazione dei mosfet di potenza, evitando che gli spikes si propaghino verso l'impianto elettrico a cui si collega l'ingresso del converter, e bloccando nel contempo eventuali disturbi e salti di tensione dovuti al collegamento di carichi induttivi in auto. Lo stesso dicasi per C8, e per la rete R8/C6, che costituisce un filtro R/C passa-basso fatto per ripulire l'alimentazione applicata al piedino 15 dell'SG3525 evitando che i disturbi possano bloccarlo.
L'interruttore S1 serve per accendere e spegnere il convertitore pur lasciandolo permanentemente collegato all'alimentazione d'ingresso: tenendo aperto questo interruttore l'SG3525A si trova spento, quindi tutto il convertitore è a riposo e non assorbe che la corrente di perdita dei condensatori posti sull'alimentazione principale, comunque tra-

traccia lato rame

Il disegno del circuito stampato: si potrà ricavare agevolmente la pellicola per la fotoincisione. La traccia potrà essere ricalcata con carta carbone su vetronite ramata monofaccia.

I componenti sulla basetta stampata

Disposizione dei componenti sulla basetta. Attenti come sempre alle polarità dei diodi e dei condensatori elettrolitici. I fusibili, vedi testo, vanno scelti tenendo conto della potenza.

scurabile. Chiudendo l'interruttore si mette sotto tensione l'integrato e perciò il converter si accende, portandosi a regime nel giro di qualche frazione di secondo: il ritardo di accensione è ottenuto con il circuito di soft-start interno all'SG3525, che esternamente fa capo al piedino 8 e quindi al condensatore C4. Lo scopo del soft-start è garantire l'accensione graduale del convertitore DC/DC per evitare picchi di corrente sull'alimentazione e sui mosfet di commutazione.

Invece dell'interruttore S1 ai rispettivi contatti possono essere collegati i capi del comando "remote" dell'autoradio, in modo da tenere il booster sempre sotto tensione anche se spento, accendendolo insieme all'autoradio stessa. Ma questo lo vedremo più avanti; adesso, dopo aver visto il converter dal punto di vista teorico passiamo alla pratica, vedendo come lo si mette in opera e come lo si collega all'impianto.

realizzazione pratica

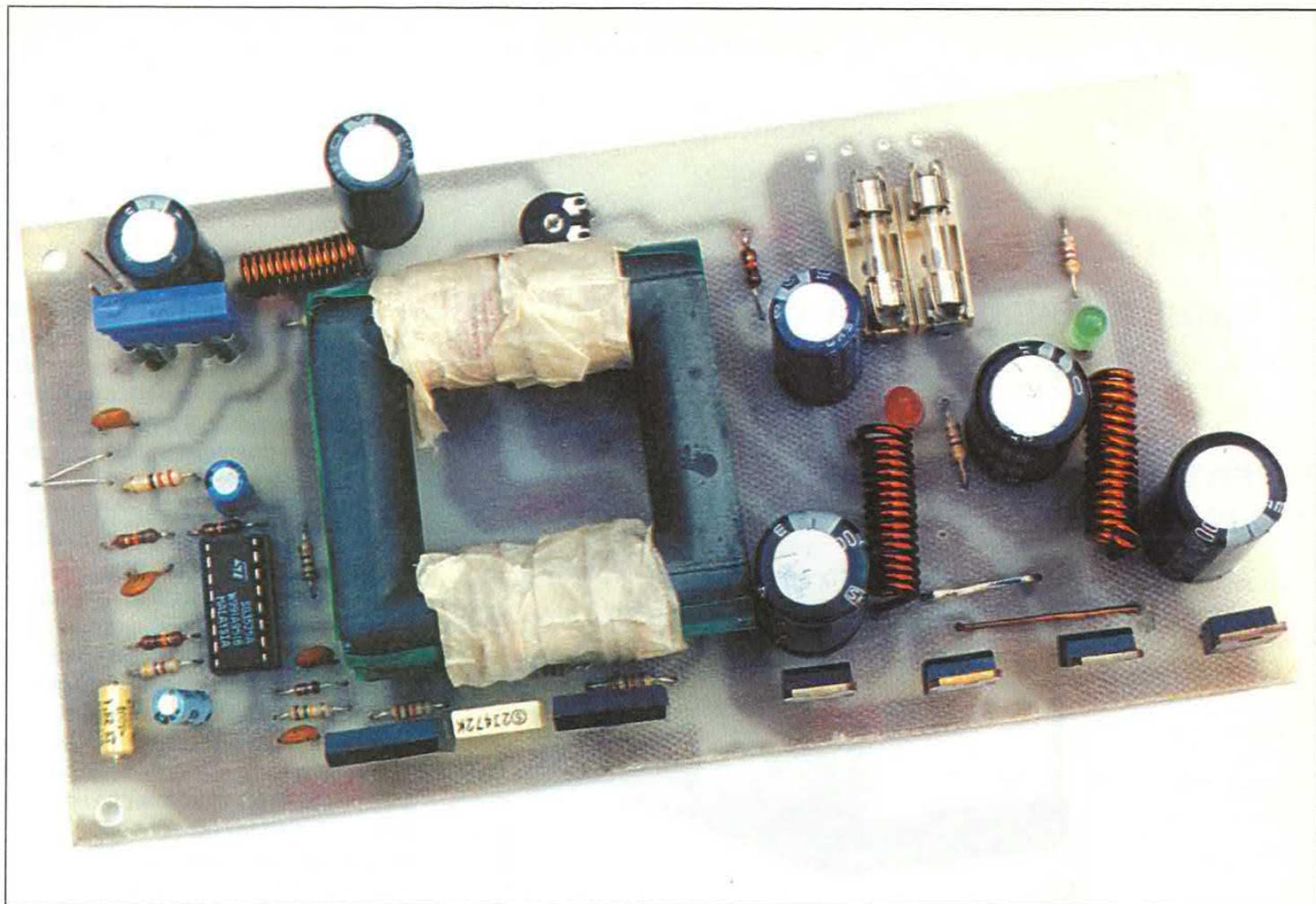
Per prima cosa bisogna pensare a preparare la basetta stampata, ed allo scopo basta utilizzare la traccia lato rame illustrata in queste pagine (in scala 1:1) ricavandone la pellicola per la fotoincisione o semplicemente ricalcandola con carta a carbone su un pezzo di vetronite o bachelite ramata monofaccia. Inciso e forato, lo stampato è pronto per ospitare i componenti: per primi vanno inseriti e saldati le resistenze, il diodo D1 (attenzione alla polarità: il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata) e il trimmer, poi lo zoccolo per l'SG3525, che va posizionato possibilmente con la tacca di riferimento orientata come si vede nel disegno di queste pagine. E' poi la volta dei condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati e avendo cura di rispettare la polarità di quelli elettrolitici; montate quindi i portafusibili 5x20 nei quali innesterete i relativi fusibili.

A tal proposito facciamo notare alcuni dettagli: F2 ed F3 vanno dimensionati in base alla corrente che si vorrà prelevare dalle uscite e quindi considerando le tensioni volute; rammentando che il converter non può dare oltre 220 watt potete ottenere le correnti limite con la formula seguente:

If=Pmax/2V

dove If è la corrente massima per ciascuna uscita, Pmax è 220W, e 2V è il valore complessivo della tensione erogata, pari alla somma dei valori asso-

I COMPONENTI

R1 470 ohm
R2 120 Kohm
R3 15 Kohm
R4 4,7 Kohm
R5 10 Kohm
R6 10 Kohm
R7 10 ohm
R8 22 ohm
R9 10 ohm
R10 1 Kohm
R11 10 ohm
R12 1 Kohm
R13 22 ohm
R14 4,7 Kohm
R15 4,7 Kohm trimmer
R16 15 Kohm
R17 4,7 Kohm
C1 2,2 nF
C2 100 nF
C3 100 nF

luti di +V e -V. Per fare un esempio, se preleviamo ±35 volt la 2V equivale a 70V, e la corrente massima per ogni uscita ammonta a:

If=220W/70V=3,14A

Occorrerà quindi scegliere fusibili da 3,5 o 4 ampère -ritardati- per F2 ed F3. Quanto ad F1 deve essere da 20 ampère: considerato che la corrente assorbita a pieno carico dal converter è dell'ordine di tale valore sarebbe più adatto un fusibile lamellare del tipo di quelli usati in auto, piuttosto che il classico 5x20; lasciamo comunque a voi la scelta, ma se volete usare il lamellare dovete procurarvi un portafusibile adatto, da infilare nei fori riservati ad F1. Una soluzione facile ed economica è prendere due fast-on femmina, togliere l'eventuale guaina isolante in plastica, allargare i fori più vicini riservati ad F1 (guardate stampato e disposizione componenti...) quindi infilare alla rovescia i predetti fast-on, tenendoli possibilmente dritti nei fori allargati e saldarli con abbondante stagno.

infine i mosfet

Fatto ciò passate ai LED, che vanno posizionati rammentando che il terminale di catodo sta dalla parte smussata del contenitore. Per agevolare le connessioni di ingresso ed uscita conviene utilizzare morsettiere bipolari a passo 5 mm per circuito stampato, possibilmente ad alta corrente per l'ingresso 12V. L'interruttore di accensione (S1) può essere montato all'esterno della basetta, usando due corti spezzoni di filo di rame isolato; l'interruttore può essere scelto liberamente, perché va bene qualunque tipo in quanto non deve portare che pochi milliampère.

Restano ora da montare i mosfet di potenza (potete usare degli RFG70N06, IRFP150, degli STH70N06 o degli

C4 10 µF 16VI
C5 100 nF
C6 100 µF 16VI
C7 1.000 µF 35VI
C8 100 nF
C9 2.200 µF 16VI
C10 2.200 µF 16VI
C11 2.200 µF 35VI
C12 1.000 µF 35VI
C13 2.200 µF 35VI
C14 4,7 nF 100VI poliestere
D1 1N4148
D2 BYW80-150
D3 BYW80-150
D4 BYW80-150
D5 BYW80-150
D6 LED verde 5 mm
D7 LED rosso 5 mm
T1 RFG70N06
T2 RFG70N06
U1 SG3525
F1 Fusibile 20A ritardato (vedi testo)
F2 Fusibile 4A ritardato 5x20
F3 Fusibile 4A ritardato 5x30

L1 Bobina (vedi testo)
L2 Bobina (vedi testo)
L3 Bobina (vedi testo)

S1 Interruttore unipolare
TF Trasformatore 12+12/35+35V, 200VA, in ferrite (vedi testo)

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

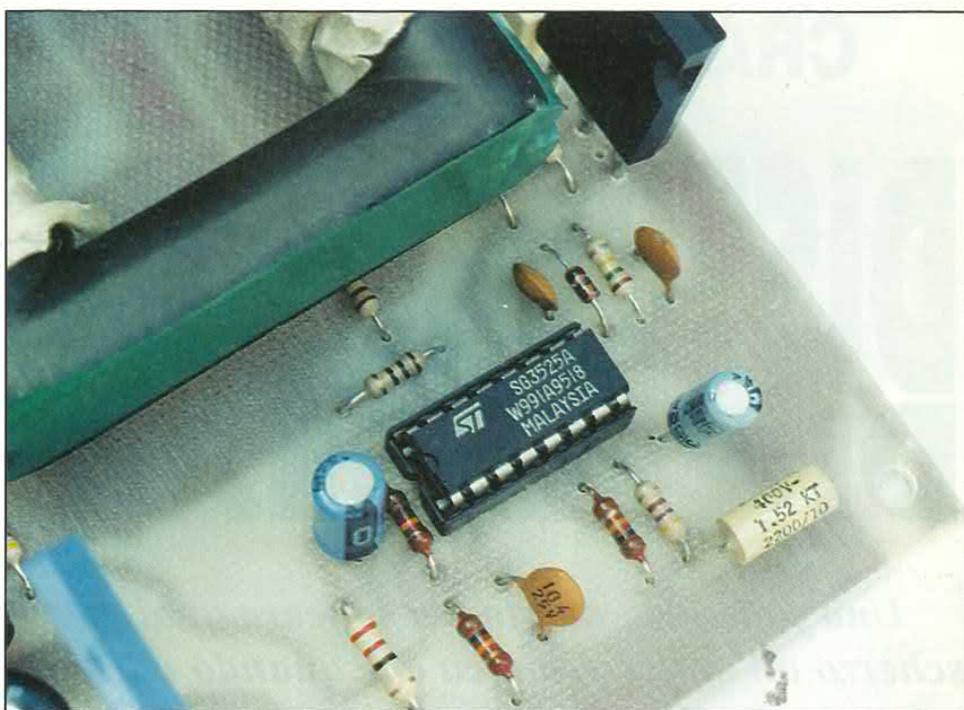
STH80N06) e i diodi fast BYW80-150: questi vanno infilati nei rispettivi fori tenendone il lato metallivo rivolto all'esterno della basetta (opposto al trasformatore...) e quindi appoggiati su una squadretta di alluminio a forma di L -di lunghezza pari al bordo della basetta- dopo averla opportunamente forata, quindi vanno fissati (con viti 3MA+dado) ricordando di isolarli ciascuno con un kit per TO-220, cioè con un foglietto di teflon grigio e una rondella in plastica per la vite di fissaggio. Magari interponete della pasta al silicone tra le parti metalliche di mosfet e diodi e la squadretta, per migliorare la trasmissione del calore.

il dissipatore

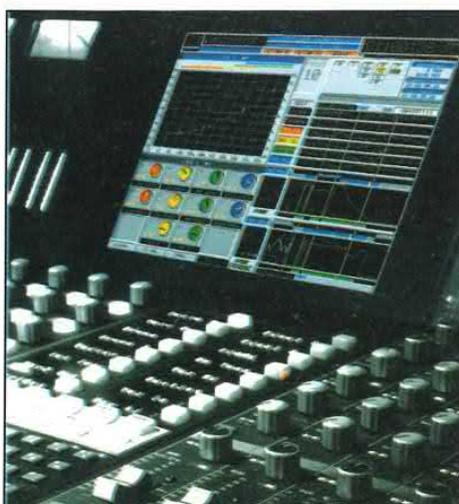
La squadretta sulla quale fissate i componenti attivi dovrà poi essere appoggiata e stretta in ottimo contatto (eliminate sporco ed ogni altra cosa dalle superfici, in modo da poterle appoggiare perfettamente) con un dissipatore di calore avente resistenza termica non maggiore di 2°C/W. Rammentate che nel posizionare il circuito non ci sono vincoli, ma è consigliabile sistemarlo in un luogo che permetta di far scorrere l'aria calda che naturalmente va dal basso in alto: altrimenti il converter raffredderà male. Inoltre a fine montaggio dovrete scegliere se racchiudere il converter in una scatola (non metallica ma ben forata) diversa da quella dell'amplificatore hi-fi o unire (sarebbe la cosa migliore) i due elementi in un solo contenitore.
Per completare il circuito bisogna preparare le bobine L1 e L2 ed L3: la prima va fatta avvolgendo 13 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1,3÷1,5 mm, tutte affiancate e ovviamente nello stesso verso; le altre due (L2 ed L3) sono uguali e vanno fatte con 15÷18 spire ciascuna, usando filo smaltato del diametro di 1÷1,2 mm. Tutte vanno lasciate "in aria" e per avvolgerle conviene appoggiarsi ad un supporto cilindrico (che andrà poi sfilato) del diametro di 5 mm, quale ad esempio la coda di una punta per trapano o lo stelo di un cacciaviti a stella di pari diametro.

gli ampere sono tanti

Fatte le bobine raschiate bene lo smalto dai loro terminali usando le lame di un paio di forbici o della tela-smeriglio, quindi inseritele nei rispettivi fori e saldatele alle loro piazzole; la pulizia dei terminali è fondamentale perché altri-

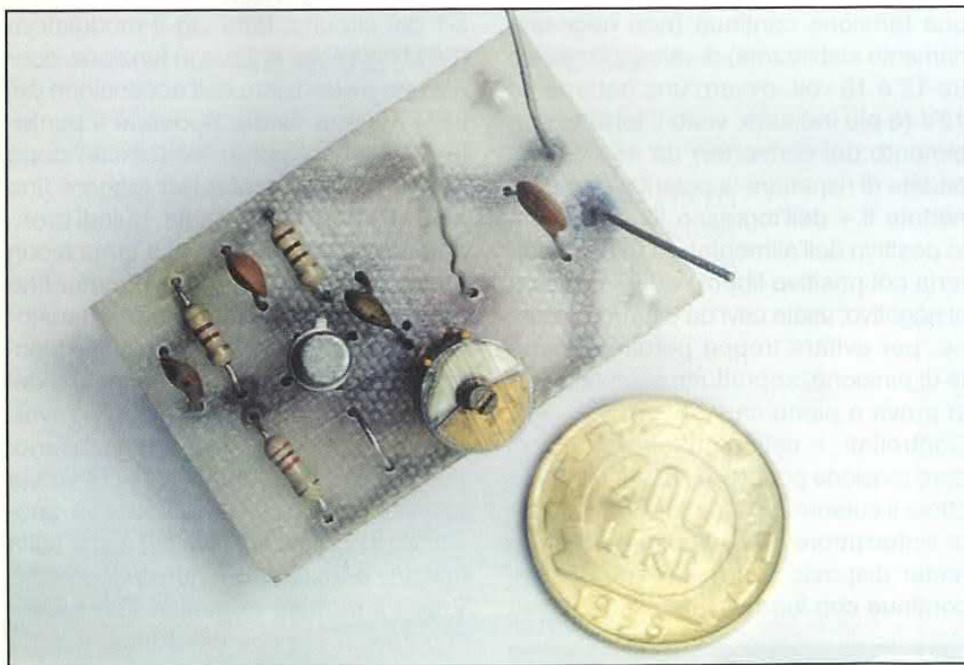
menti lo stagno non potrà aderire bene e durante il funzionamento la resistenza di contatto potrà risultare eccessiva e tale da determinare abbassamenti di tensione ingiustificati: questo vale per tutte le bobine ma in special modo per L1, che dovrà far transitare quasi 20 ampère a pieno carico.
Infine occorre realizzare il trasformatore TF: allo scopo procuratevi un nucleo di ferrite a "doppia E" del tipo EE4242 con sezione della colonna centrale pari a 2,4 cm²; su un rocchetto di plastica adatto a questa sezione ed al tipo di nucleo avvolgete prima il primario, utilizzando filo in rame smaltato da 1,3 mm di diametro, facendo 3+3 spire tutte nello stesso verso e ben aderenti al supporto. Al termine date un paio di giri di nastro di carta o di isolante plastico. Avvolgete quindi il secondario, fatto di 9+9 spire di filo in rame smaltato del diametro di circa 1,2 mm tutte nello stesso verso. Adesso scoprite gli estremi del filo di tutti gli avvolgimenti raschiando bene lo smalto, ed unite la fine del primo pezzo del primario con l'inizio del secondo: insomma, la terza spira del primo avvolgimento con la 1^ del secondo; avrete così la presa centrale del primario. Fate altrettanto sul secondario, ovvero giuntate l'estremo della nona spira del primo pezzo con quello della prima spira del secondo; avrete dunque anche la presa centrale del secondario. Se non disponete del nucleo a doppia E potete usarne uno a doppia C, tipo quello dell'EAT dei TV-Color: va bene uno delle dimensioni di circa 55x55 mm e con sezione di circa 2,2 cm²; ovviamente conviene fare primario e secondario uno da una parte ed uno dall'altra, avendo così un montaggio più pratico sulla basetta.
In ogni caso dopo aver bloccato le spire con qualche giro di nastro isolante o scotch di carta disponete ordinatamente da un lato i capi del primario e dall'altro quelli del secondario; se avete usato il nucleo a doppia E quindi saldateli ai piedini del rocchetto e chiudete il tutto con i due pezzi di ferrite, incollandoli con colla cianoacrilica (Attack e simili) e bloccandoli con nastro adesivo. Nel caso del nucleo a doppia C la chiusura va fatta prima di fare gli avvolgimenti, a meno di non avere anche per esso un rocchetto rigido. Finito il trasformatore inseritelo nei rispettivi fori dello stampato, badando di non confondere il primario con il secondario; saldate i piedini con abbondante stagno, quindi lasciate raffreddare. Il circuito è pronto all'uso: verificate che sia tutto a posto e correggete eventuali errori prima del collaudo.

Particolare del prototipo: in primo piano l'integrato SG2535A, concepito proprio per realizzare ottimi circuiti switching.

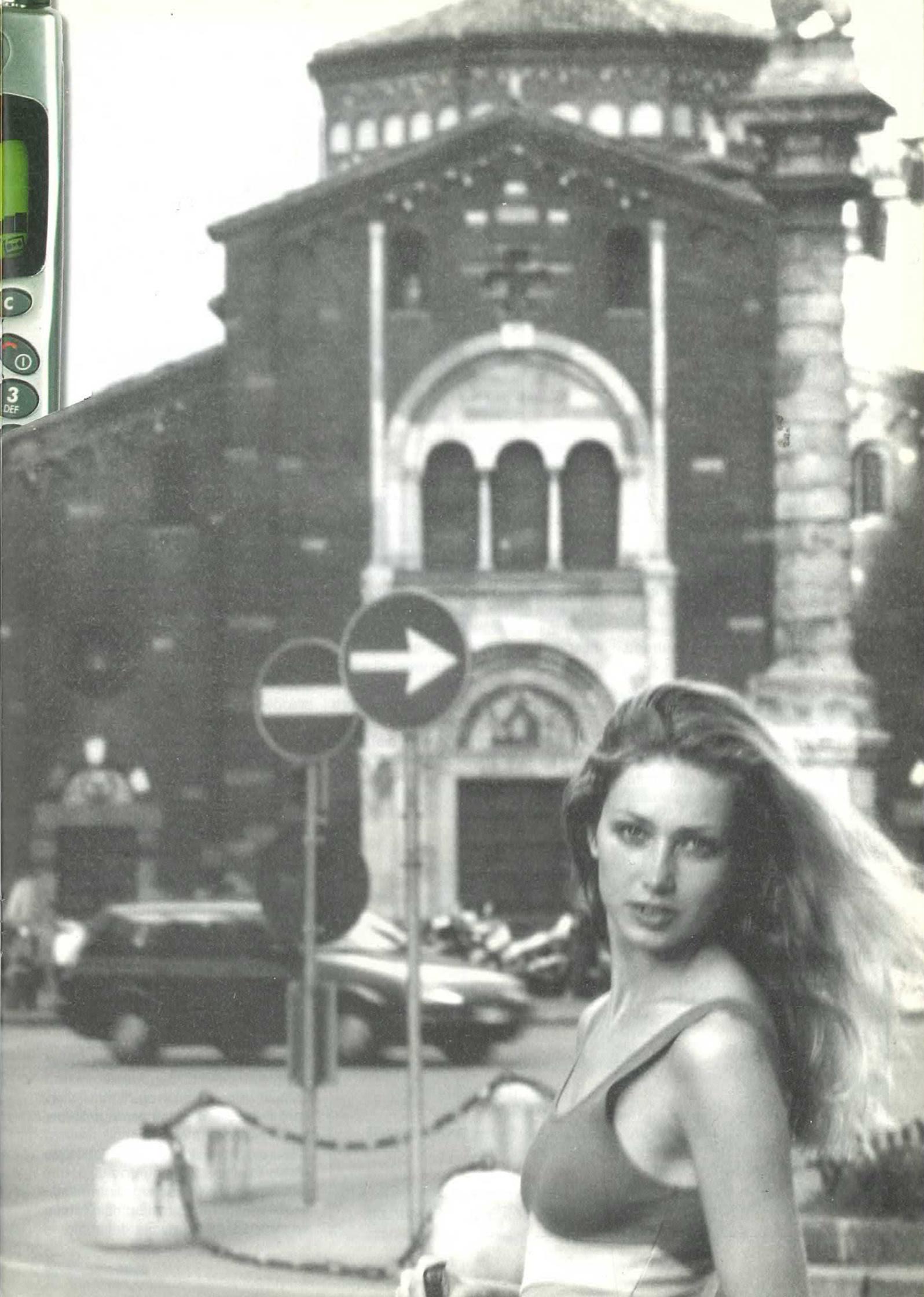
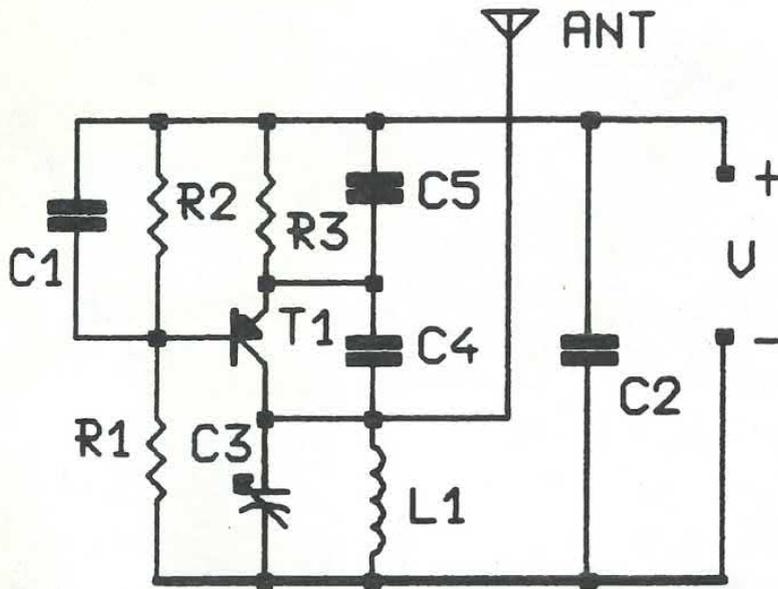
prova e regolazione

Una volta che tutto è a posto, per provare la buona funzionalità e registrare le tensioni di uscita collegate all'ingresso una tensione continua (non necessariamente stabilizzata) di valore compreso tra 12 e 15 volt, ovvero una batteria da 12V (è più indicata, visto il forte assorbimento del converter) da 45÷70 A/h; badate di rispettare la polarità, cioè connettete il + dell'ingresso IN al morsetto positivo dell'alimentatore (o della batteria col positivo libero) ed il - (massa) al negativo; usate cavi da 6 mm² di sezione per evitare troppe perdite e cadute di tensione, soprattutto se volete fare la prova a pieno carico.
Controllati i collegamenti, prima di dare tensione ponete più o meno a metà corsa il cursore del trimmer R15 ed aprite l'interruttore S1, quindi prendete un tester disposto alla misura di tensioni continue con fondo scala di 20÷50 volt e collegatene il puntale negativo alla massa dello stampato, ed il positivo al piedino 15 dell'SG3525A. Date l'alimentazione al converter e leggete l'indicazione del tester: dovrebbe dare zero volt fino a che non chiuderete l'interruttore S1 del circuito; fatto ciò il modulatore PWM dovrebbe entrare in funzione, condizione evidenziata dall'accensione dei LED rosso e verde. Spostate il puntale positivo sul punto +V (uscita) dopo aver disposto il tester per leggere fino a 50÷100V di fondo-scala, quindi prendete un piccolo cacciaviti a lama e con esso ruotate il cursore del trimmer fino ad ottenere sullo strumento la tensione che volete; fatta la registrazione bloccate il cursore con dello smalto o del "bianchetto" per correzioni. Fatto ciò avrete regolato il tutto e potrete già usarlo. Verificate che la tensione negativa sia abbastanza simile a quella positiva, spostando il puntale positivo del tester sulla massa, e toccando il punto di uscita -V con il puntale negativo: non preoccupatevi se c'è una differenza, purché non superi un paio di volt, nel qual caso è bene staccare tutto, togliere il trasformatore e svolgere leggermente l'ultima spira del secondario 5-6 qualora la tensione negativa fosse maggiore, e avvolgerla leggermente di più se invece risultasse minore. Fatto questo rimettete tutto a posto e rieseguite le prove. Al termine delle operazioni di collaudo rimuovete i puntali del tester e riaprite S1, quindi staccate l'alimentazione principale.

EUPHONIX

DISTURBATORE DI CELLULARI

Una folle idea adatta per giocare qualche scherzo all'amico o amica che quando esce con noi non fa altro che fare e ricevere telefonate dall'odiato cellulare. Genera un campo a radiofrequenza capace di interferire con le onde usate per il collegamento radio...

di Ben Noya

Quanti sono oggi i telefonini? Nessuno lo sa, ma è certo che siamo attorniati, circondati da persone che li posseggono, li usano e ne abusano, esibendoli ancora come fossero oggetti d'elite o "Status Symbol" e tormentando chi rimpiange il vecchio telefono di casa: intendiamoci, non perché quest'ultimo sia più comodo o più bello o che altro, ma solo perché non essendo tascabile almeno nessuno se lo portava dietro per ricevere e fare chiamate dovunque si trovasse. Attualmente un vero e proprio esercito di "cellulati" (i possessori dei dannati telefonini...) ha invaso piazze, strade, bar, ristoranti, cinema e teatri, ed ogni altro

Schema elettrico

Il circuito proposto è un efficace oscillatore ad altissima frequenza: unico elemento attivo il transistor BFR99A che crea un campo.. sistematelefonini.

luogo dove la gente si incontra: anzi, pare che molti provino particolare gusto ad usare il telefonino quando si trovano in mezzo agli altri, forse per sentirsi diversi, ignorando che ormai ci si distingue semmai facendo il contrario, ovvero non usandolo.

se è troppo fastidioso

Se vi infastidiscono quelli che telefonano a tutte le ore, anche quando state mangiando o durante una riunione, o semplicemente mentre parlano con voi o parlate con loro ed essi vi ascoltano poco, potete escogitare una soluzione in grado di migliorare le cose: una buona idea, seppure folle, ve la diamo in queste pagine, nelle quali trovate il progettino di un "disturbatore di cellulari"; sì, avete capito bene, proprio un disturbatore, che una volta messo in funzione crea interferenza nella banda prossima a quella riservata al radiomobile, rendendo difficili le comunicazioni da e verso gli apparecchi.

Ben inteso, si tratta di un trasmettitore che irradia un segnale a radiofrequenza di debole potenza, pertanto arriva a fare il suo effetto soltanto in un raggio ristretto: pochi metri attorno ad esso. Ciò significa che interferisce con le comunicazioni cellulari solo quando si sta vicino, mentre non influisce in alcun modo su chi si trova lontano o vi si allontana. Riteniamo necessaria questa precisazione perché disturbare o impedire le telefonate non è proprio legittimo, anche e soprattutto perché talvolta una telefonata -come diceva ironicamente la réclame di un prodotto Telecom- allunga la vita o quantomeno può salvarne una o comunicare tempestivamente notizie di grande importanza tali da salvaguardare anche i beni delle persone.

raggio limitato

Tuttavia è legittimo anche difendersi dall'assalto delle suonerie (talvolta davvero di cattivo gusto...) e dalla maleducazione di chi ha incorporato il cellulare nella vita quotidiana, lasciandogli spazi originariamente riservati a ben altre situazioni. La limitazione del raggio d'azione vuole quindi essere la soluzione per salvare la "capra della Legge" ed i "cavoli" di chi è stanco dell'abuso dei cellulari: disturberà perciò gli apparecchi di chi si trova al nostro tavolo in un locale, ma non quelli degli altri, oppure quelli di persone in casa nostra ma non dai vicini, ecc.

Insomma, se vi va di tentare con questa idea originale potete iniziare col leggere le prossime righe, dove spiegheremo il principio di funzionamento del circuitino descritto dallo schema elettrico visibile in queste pagine. Allora, per prima cosa va detto che si tratta di un puro e semplice oscillatore di altissima frequenza operante in UHF a circa 900 MHz, realizzato secondo una configurazione che definiamo classica. Bisogna notare che la frequenza di lavoro dipende molto dalle caratteristiche del transistor ma è influenzata sensibilmente anche dalla posizione dei componenti, dalla lunghezza dei terminali, nonché dalla regolazione del compensatore ceramico: del resto a 900 MHz o giù di lì basta una piccola variazione per determinare capacità parassite che, pur piccolissime, determinano differenze di alcune decine di MHz; per questo esiste il compensatore, il quale permette di ritoccare la frequenza di accordo del bipolo d'antenna.

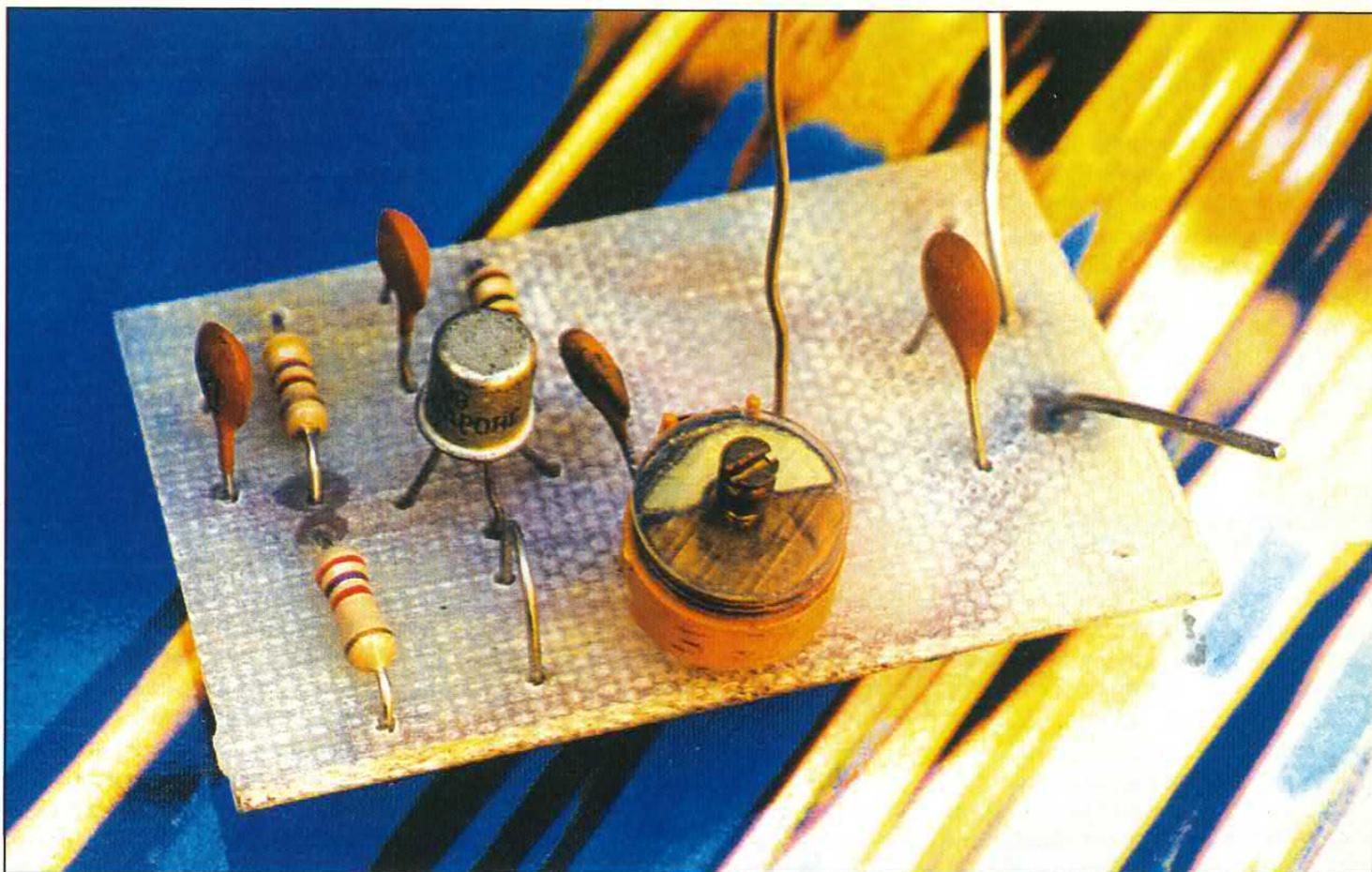
Il cuore del circuito è ovviamente il transistor T1, l'unico elemento attivo, che oscilla ad una frequenza determinata sostanzialmente dai valori di induttanza della L1 e di capacità del compen-

S
C — E
B

Codice pin per il BFR99A visto da sotto.

COMPONENTI UTILIZZATI

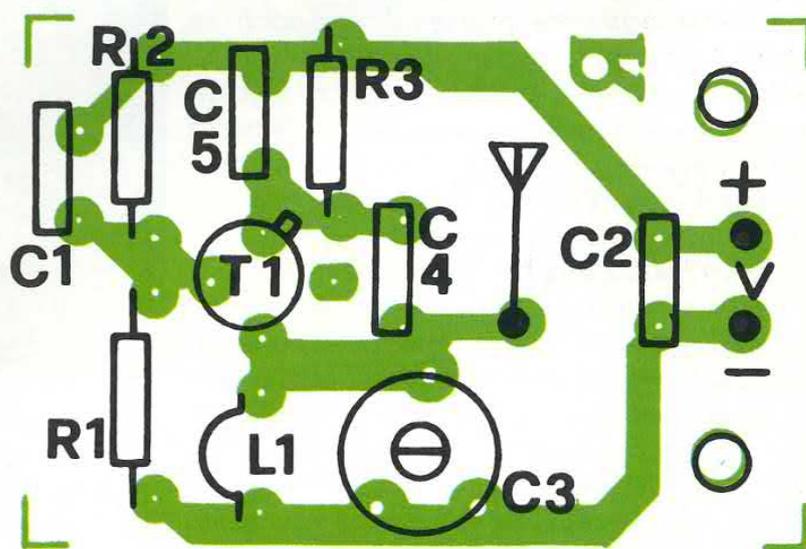
R1 2,7 Kohm
R2 470 ohm
R3 100 ohm
C1 470 pF a disco
C2 47 nF a disco
C3 Compensatore ceramico 2÷10 pF
C4 4,7 pF a disco
C5 8,2 pF a disco
L1 Bobina (vedi testo)
T1 BFR99A
ANT Antenna (vedi testo)
+V 12 volt c.c.

Le resistenze sono da 1/4 di watt al 5% di tolleranza.

satore C3 e di C4: si tratta di un PNP di piccola potenza siglato BFR99A, studiato appositamente per lavorare in amplificatori e dispositivi ad RF, essendo caratterizzato da una massima frequenza di transizione pari a circa 2,3 GHz! Nel nostro caso opera ad un valore decisamente minore, quindi può oscillare garantendo di fatto un guadagno maggiore di 1 (ricordiamo che si definisce Frequenza di Transizione di un transistor quella per la quale il guadagno dinamico in corrente, hfe, si riduce ad 1).

l'innesco

L'oscillatore si innesca basandosi sul principio della retroazione positiva: nella vasta gamma di disturbi e segnali casuali presenti nello spettro del rumore introdotto nel circuito dai collegamenti e/o generato dalla conduzione (diretta ed inversa) delle giunzioni, si trova certamente una frequenza alla quale risuona il bipolo L1/C3, ovvero tale per cui il segnale di collettore rientra all'emettitore in fase. Queste condizioni determinano l'innesco del transistor, che a valori di 800÷1.000 MHz -anche per effetto della configurazione adottata- riesce ad avere un guadagno prossimo all'unità, tale da realizzare l'oscillazione stabile; insomma quest'ultima si innesca sempre e solo al valore di frequenza tale per cui il segnale di collettore rientra in fase con quello d'emettitore, ed il transistor guadagna 1.

Regolando bene il trimmer capacitivo C3 si riesce a modificare la frequenza d'accordo del circuito di collettore e quindi a variare il valore per cui si realizza la condizione di oscillazione stabile del BFR99A. Il condensatore C5 serve ad alzare il guadagno del transistor per facilitarne l'oscillazione, e la sua presenza non altera più di tanto in ritorno del segnale all'emettitore; il partitore R1/R2 polarizza la base in continua, garantendo il punto di lavoro consigliato dal costruttore (il componente è un SGS-Thomson) per ottenere la miglior frequenza

Disposizione dei componenti

Piano dei componenti sul disegno dello stampato. Montare gli elementi con i terminali cortissimi per via della frequenza in gioco.

di transizione (Ic=10 mA, Vce=10V). Quanto al C1, bypassa la R2 cortocircuitando eventuali ritorni di RF direttamente sulla base.
L'alimentazione per il tutto si deve applicare ai punti + e - V e viene filtrata mediante il condensatore C2, posto vicinissimo ai morsetti d'ingresso; per il buon funzionamento serve una tensione di 10÷15 volt ed una corrente continua di circa 60 milliampère: in linea di massima si può far lavorare l'oscillatore con una batteria alcalina da 9 volt, regolando opportunamente il compensatore.

realizzazione pratica

Bene, giunti a questo punto abbandoniamo la teoria e vediamo come si può costruire l'apparecchietto disturbatore di cellulari: per prima cosa occorre realizzare la piccola basetta stampata seguendo la traccia del lato rame visibile in queste pagine a grandezza naturale; in alternativa si può fare il tutto su un pezzetto di millefori, considerato che la cosa è piuttosto semplice. In ogni caso, raccomandiamo di montare per prime le resistenze, quindi i condensatori, il compensatore, ed il transistor BFR99A: quest'ultimo ha una tacca di riferimento che indica l'emettitore e va rivolta proprio alla R3.
Notate inoltre che il T1 presenta quattro terminali invece dei soliti 3: il quarto, posto a sinistra dell'emettitore e della relativa tacca, guardando il componente da sotto, è collegato direttamente all'involucro e costituisce lo schermo; va infilato nella propria piazzola, anche se di fatto non risulta connesso ad alcuna pista, in quanto il circuito funziona meglio de l'S è lasciato libero. Tuttavia, se doveste aver difficoltà a far oscillare il transistor, provate a collegarlo a massa con un condensatore ceramico a disco da 47 nF, oppure direttamente al collettore. Tutti i componenti vanno montati vicini il più possibile alla superficie della basetta, cioè tenendo i terminali cortissimi. Per il compensatore fate particolare attenzione alla connessione dei suoi piedini, soprattutto se ne ha tre: in tal caso due sono in cortocircuito e vanno infilati nei due fori sulla pista del negativo (massa) di alimentazione, e l'altro in quello collegato con la pista del collettore del T1. Quanto alla bobina, si realizza assai facilmente prendendo un pezzo di filo in rame nudo del diametro di 0,6÷0,8 mm, oppure un avanzo di terminale di un condensatore, lunghi circa 3 cm, quindi piegandolo ad "U" ed infilandolo nei fori riservati ad R1, ovvero realizzando una spira ad omega (cerchio interrotto) ed infilandone poi gli estremi nello stampato.

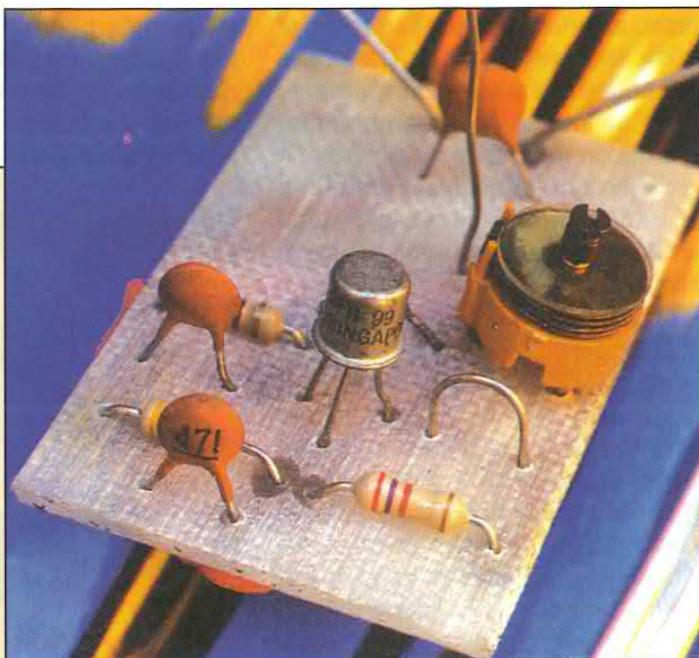
Traccia lato rame

Una traccia possibile per il nostro circuito che può essere montato anche in aria, o quasi.

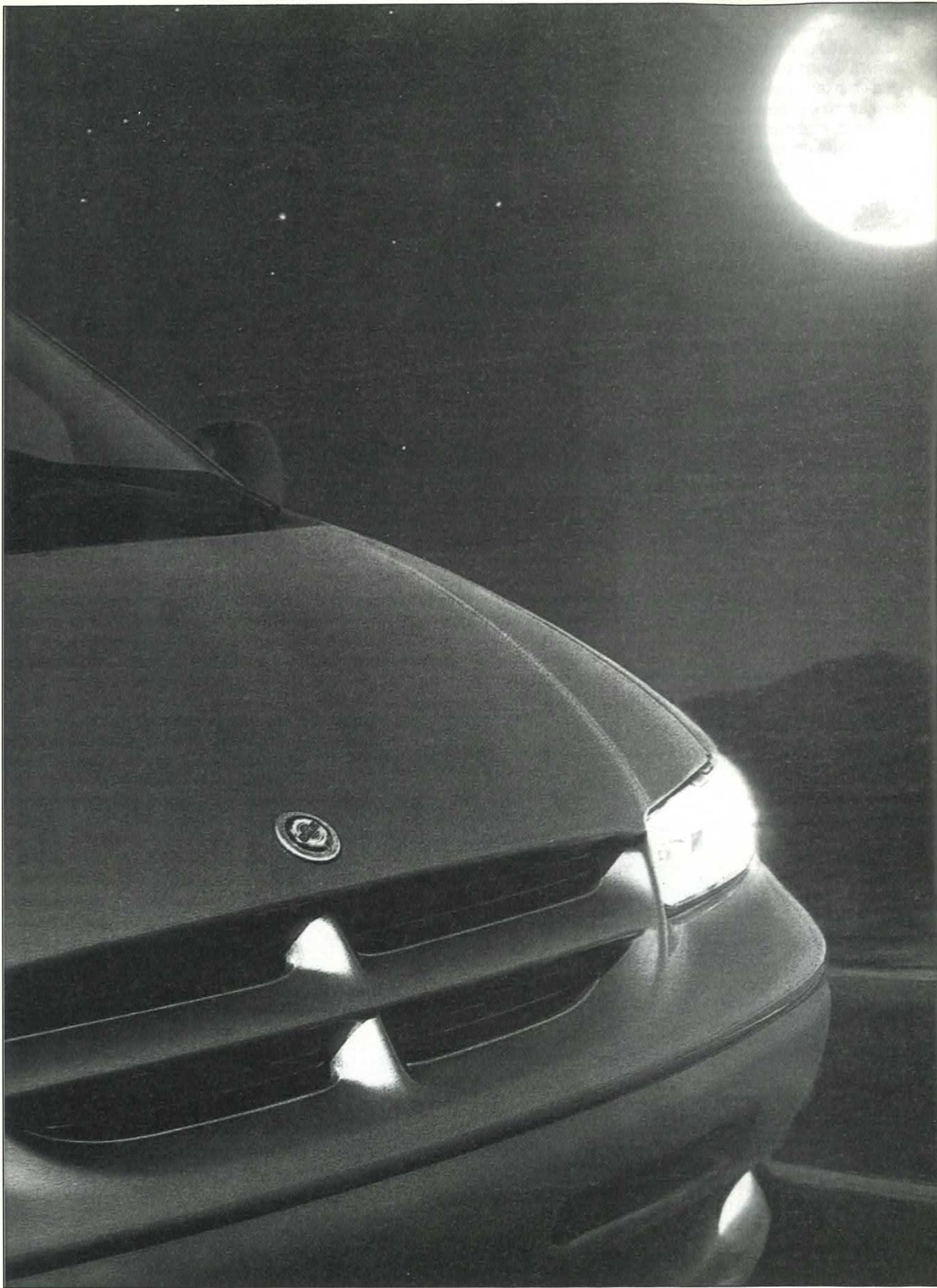
per l'antenna

L'antenna può anche non essere montata, salvo il fatto che aumenta la portata del dispositivo: al limite provate senza, quindi decidete se metterla; comunque, potete realizzarla saldando all'apposita piazzola (vicino al collettore del transistor) uno spezzone di filo in rame nudo (o rivestito) lungo circa 8÷9 centimetri. Ai morsetti d'alimentazione saldate una presa polarizzata per pile da 9 volt, badando particolarmente alla polarità: il filo rosso (o quello segnato da una linea bianca) è il positivo, il nero è il negativo. E' importante ricordare che l'alimentazione va applicata esclusivamente alle piazzole di alimentazione o

RAGAZZI NON ESAGERATE

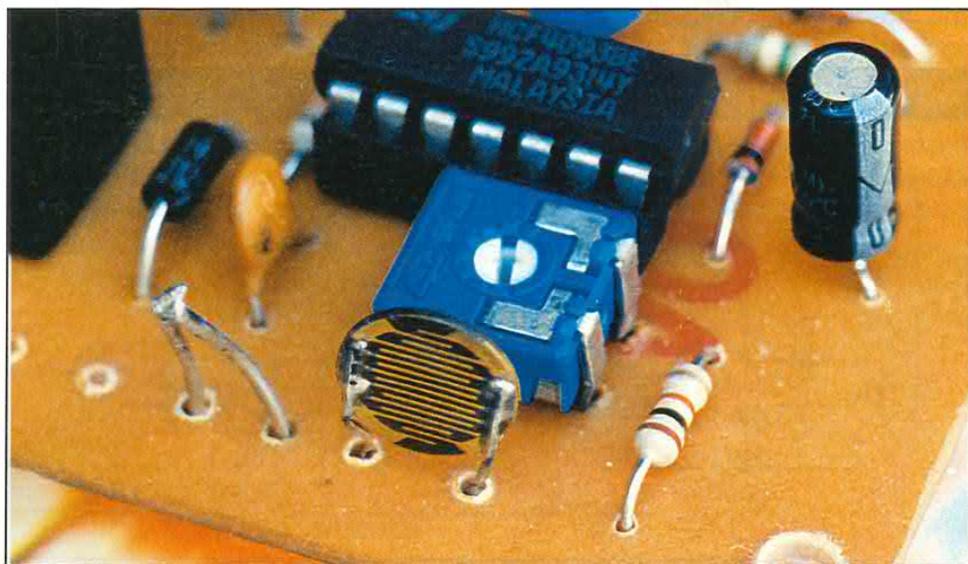
Naturalmente ogni scherzo deve durare poco: se utilizzate il disturbatore in modo adeguato potete arrivare a impedire l'uso del telefonino a quanti vi stanno vicino in casa, in ufficio, in classe (a scuola) o al ristorante, tuttavia la cosa va presa con le molle; infatti se proteggersi dall'invadenza e dall'abuso del cellulare può essere un diritto, o uno scherzo divertente, occorre sapienza ed attenzione nel sabotare le comunicazioni telefoniche. La legge punisce chi si intromette nelle reti telefoniche o priva dell'uso del telefono una o più persone, senza contare che anche la Telecom potrebbe in...cavolarsi per il mancato guadagno derivante dal blocco dell'attività di alcuni suoi clienti. E allora cercate di adoperare il disturbatore solo quando è necessario e comunque per non troppo tempo: anche se molti usano il telefonino anche quando e dove la decenza e la buona educazione lo sconsiglierebbero, non dovete dimenticare che comunque è un mezzo spesso indispensabile e che talvolta può aiutare chi si trova in difficoltà, permette di avvisare i congiunti di persone cadute in disgrazia, o il proprietario di un negozio di un furto in corso, di cercare soccorso in caso di incidenti, ecc.

sui terminali dei condensatori e non altrove, perché diversamente i fili potrebbero entrare a far parte dell'oscillatore ed alterarne il funzionamento.
Una volta terminato il montaggio occorre mettere il circuitino e la sua pila in una scatoletta di plastica, piegando l'eventuale filo d'antenna in modo che non si appoggi agli altri componenti; lo stesso dicasi per i fili del portapile.
A questo punto occorre provare e tarare l'oscillatore, operazione che a stretto rigore richiede strumenti in grado di rilevare il segnale e misurarne la frequenza: in pratica bisogna disporre di un frequenzimetro AF con prescaler, capace di leggere fino ad 1 GHz, quindi mettere al suo ingresso (centrale del connettore BNC) un filo di rame lungo 33 cm circa in funzione di antenna ricevente, accenderlo e disporlo alla misura.
Si alimenta poi il circuitino con 9÷15 Vcc usando una pila alcalina da 9 volt, una batteria di stilo ricaricabili per un totale di 12 V, oppure un alimentatore da 12 Vcc capace di erogare 60 milliampère di corrente; fatto ciò avvicinatelo all'antenna del frequenzimetro (basta stare a mezzo metro...) e ruotate leggermente il perno del compensatore con un cacciaviti di plastica (quelli per le bobine AF dei radioricevitori) fino a leggere qualcosa di consistente sul frequenzimetro. Nel caso allargate o stringete -ruotandola- la bobina L1.
Il valore di frequenza su cui attestarsi deve essere compreso tra 800 e 950 MHz. Qualora non riusciate a salire più di tanto spegnete l'oscillatore e sostituite il condensatore C4 con un altro da 3,3 o 2,2 pF, sempre ceramico a disco, quindi ridate tensione e riprovate, fino ad ottenere il risultato voluto.

con un po' di pratica

Questo è quanto riguarda la taratura precisa, tuttavia è possibile fare una regolazione empirica, certo meno precisa ed affidabile: si realizza alimentando l'oscillatore ed avvicinandolo ad un cellulare, quindi accendendo quest'ultimo, tenendo sotto controllo l'indicatore del livello del segnale (campo) e ruotando il solito perno del compensatore fino a far salire tale indicatore.
Quando questo si verifica bisogna fare una telefonata e vedere se la linea risulta disturbata o sconnessa del tutto: diversamente occorre ancora ritoccare la posizione del trimmer capacitivo fino a raggiungere lo scopo.

AUTOMATISMI

TIMER LUCI ALL'INFRAROSSO

Semplice e versatile, permette di accendere automaticamente le luci di scale, cortili, giardini, spegnendole poi allo scadere del tempo impostato: dispone di un interruttore crepuscolare incorporato che inibisce l'apparecchio di giorno o comunque quando l'illuminazione non serve.

di Davide Scullino

Tornando a casa la sera o quando un temporale ha improvvisamente oscurato il cielo, è comodo avere illuminato l'ingresso, l'atrio, il cortile o le scale; escludendo l'uso di lampade sempre accese (decisamente inutili di giorno e dispendiose) i sistemi migliori per non brancolare nel buio sono gli interruttori crepuscolari e i temporizzatori: i primi sono dispositivi provvisti di un fotosensore che permette di alimentare una o più luci quando nell'ambiente si scende sotto una certa soglia di sensibilità, spegnendole poi quando torna giorno. Invece i temporizzatori sono sostanzialmente circuiti che

DATI TECNICI

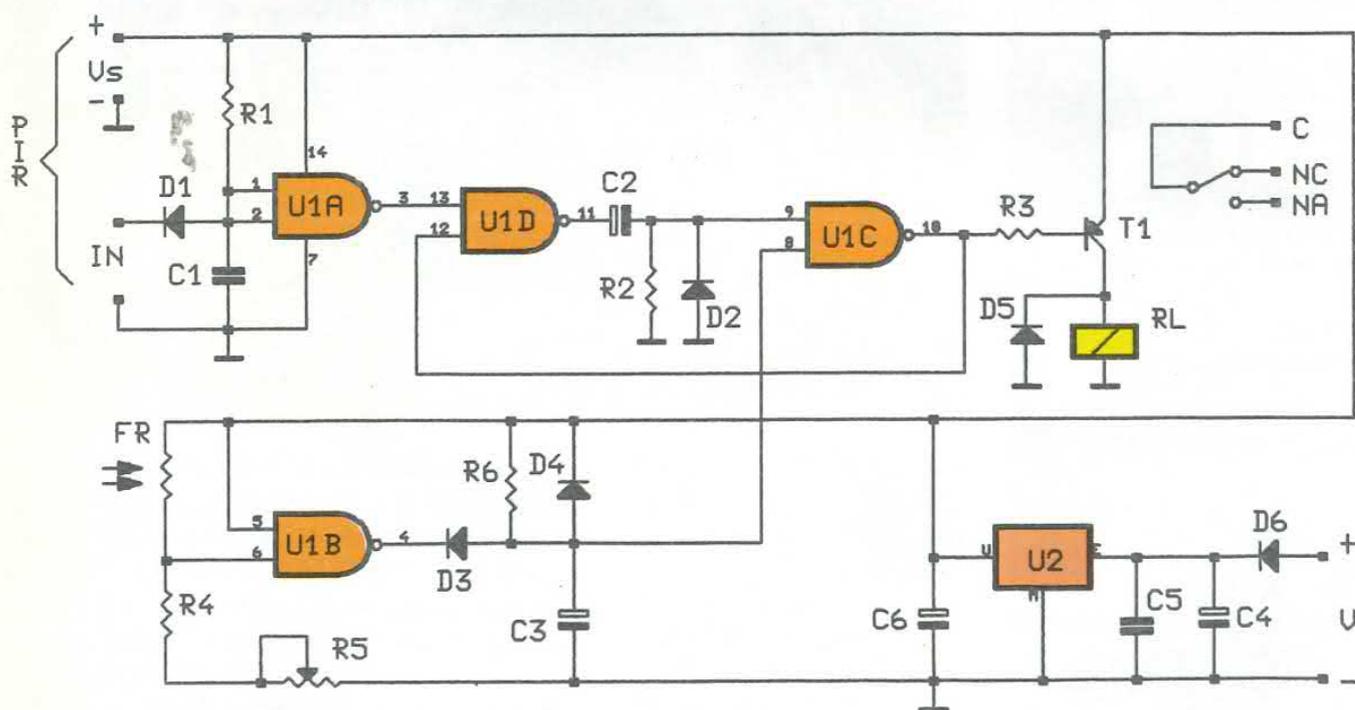
Temporizzatore per luci funzionanti con comando elettrico, con controllo crepuscolare incorporato che ne inibisce il funzionamento quando fa giorno; adatto per essere accoppiato a radar ad infrarossi passivi, si può attivare con pulsanti normalmente chiusi.

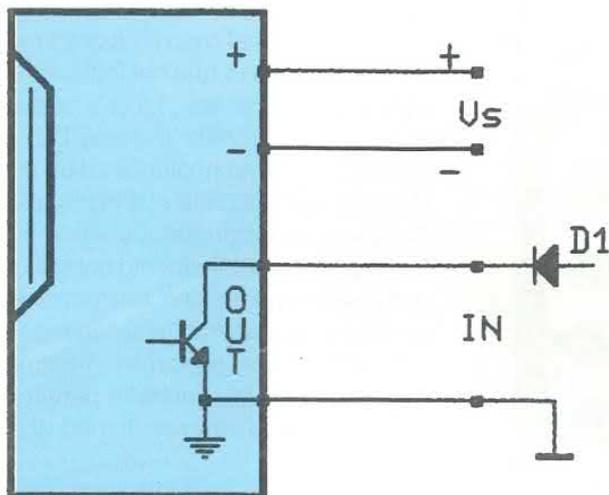
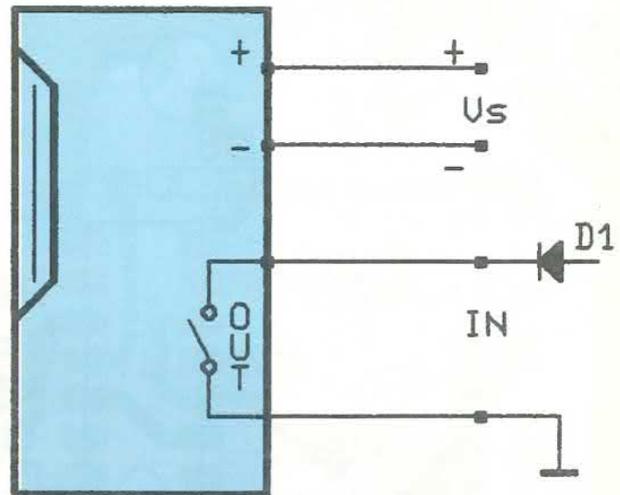
Corrente commutabile 5A
Potenza massima gestibile a 220V....... 1.100 VA
Tensione della linea lampade........ max 250 Vac
Durata del temporizzatore .... 5' circa
Tensione di alimentazione............ 15÷25 Vcc
Corrente assorbita .... 110 mA
Alimentazione per il sensore............ 12V c.c.
Corrente per il sensore .... 30 mA

-eccitati con uno o più pulsanti dislocati in diversi luoghi della scala, atrio, ecc.- accendono le lampade provvedendo poi a spegnerle automaticamente allo scadere di un certo tempo: in pratica permettono di accendere la luce quando dobbiamo entrare ma poi fanno tutto da soli.
Il temporizzatore è il sistema più usato negli stabili e nei condomini, dove gli sbadati abbondano e se si usassero i soliti interruttori o deviatori sarebbe facile trovare le luci (spesso numerose e che quindi porterebbero ad un notevole consumo di energia) sempre accese: infatti chi passa di corsa fa presto ad accendere ma poi si dimentica (o non se ne preoccupa) di spegnere, tanto più se la corrente non la paga lui ma tutti gli altri...
In queste pagine vogliamo quindi proporre un dispositivo timer fatto apposta per tali impieghi, simile in linea di principio a quelli commerciali reperibili nei negozi di materiale elettrico, ma diverso perché più completo e capace di offrire le migliori prestazioni in ogni installazione: infatti non è un temporizzatore manuale ma scatta automaticamente grazie all'adozione di un sensore radar ad infrarossi passivi che appena rileva l'entrata o il movimento di una persona nei locali o sul cancello provvede ad eccitare il relé di uscita, con il quale si chiude il circuito di alimentazione delle lampade.

tutto in automatico

Chiaramente allo scadere del tempo prefissato (attualmente circa 5 minuti) il predetto relé torna a riposo e le luci si spengono, a meno che il rilevatore I.R. non "veda" avvicinarsi altre persone, nel qual caso si riparte da capo.
Ma non è tutto qui, perché abbiamo voluto fare qualcosa di più: nel circuito è stato inserito un interruttore crepuscolare che agisce direttamente sul temporizzatore impedendo di attivare il relé qualora nell'ambiente vi sia abbastanza luce naturale, ed abilitandolo invece alla sera e comunque quando l'illuminazione diviene scarsa; in tal modo il nostro sistema automatico diventa completo, perché si attiva soltanto quando serve effettivamente, cioè quando entra qualcuno nell'atrio, si approssima al cancello, o si appresta a salire le scale, e soltanto se c'è bisogno di accendere le luci elettriche.
Vediamo allora come è fatto questo circuito andando a vederne lo schema elet-

Schema elettrico

Il circuito scatta automaticamente per l'intervento di un sensore radar ad infrarossi passivi.

Tipologie per l'uscita

L'uscita può essere a contatto pulito di tipo elettromeccanico (relé) oppure a transistor (catodo di D1 sul collettore).

trico illustrato in queste pagine: vedete subito che è qualcosa di relativamente semplice, nonostante incorpori più funzioni elementari; chiaramente il sensore radar ad infrarossi non è compreso e va collegato con l'uscita ai punti IN e +/- Vs. Va utilizzato un dispositivo di quelli per gli impianti antifurto, funzionante da 9 a 12 volt c.c. e dotato di uscita normalmente chiusa possibilmente a "contatto pulito" di tipo elettromeccanico: in alternativa si può accettare un'uscita a transistor purché NPN, nel qual caso occorre connettere alla massa del circuito quella del sensore, ed il catodo del D1 al collettore.

Per sua natura e per il collegamento dell'ingresso IN il nostro temporizzatore/crepuscolare si presta ad essere controllato anche con i soliti pulsanti invece che tramite il radar I.R. previsto: è sufficiente collegare la linea di comando in parallelo ai contatti IN, ed usare ovviamente pulsanti normalmente chiusi o deviatori senza posizione stabile dei quali utilizzare il contatto n.c.

teoria e funzionamento

Questo lo vedremo comunque più avanti, descrivendo la parte pratica del progetto; vediamo adesso di approfondire la teoria e di capire come funziona il circuito.

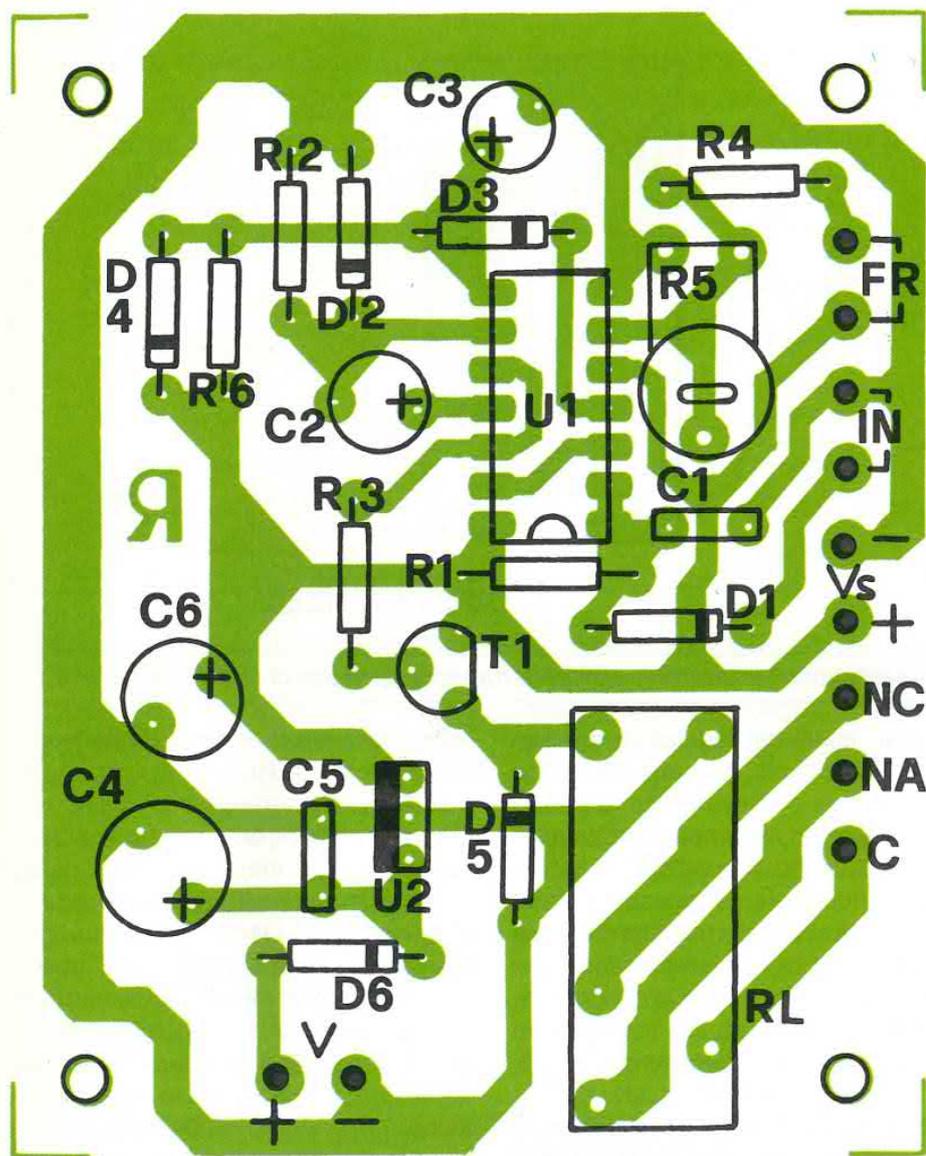
Partiamo dal presupposto di aver collegato il sensore P.I.R. (Passive Infrared Radar) ai punti + e - Vs per l'alimentazione (esso riceverà perciò i 12 volt stabilizzati dal regolatore integrato U2) e ai contatti IN per trasmettere la condizione di rilevamento di persone ed oggetti in movimento. Detto questo vediamo che alimentando il tutto e supponendo che i condensatori siano inizialmente scarichi e che il sensore sia a riposo ed abbia quindi il contatto d'uscita chiuso, il diodo D1 è in conduzione e trascina a circa 0,6 volt il potenziale applicato tramite la resistenza di pull-up R1 agli ingressi della NAND U1a: l'uscita di quest'ultima è a livello alto e pertanto il monostabile realizzato con U1d e U1c resta a riposo, con il piedino 11 a zero logico ed il 10 ad 1. Il transistor T1 è interdetto e nel suo collettore non scorre che la corrente di dispersione, cosicché il relé RL è in condizione di quiete.

Tralasciando per ora la sezione crepuscolare e supponendo di avere, esaurito il periodo transitorio di accensione, il piedino 8 della U1c a livello alto, vediamo adesso cosa succede se il sensore ad infrarossi rileva il movimento di un oggetto (es. un'automobile) o di una persona entro il proprio campo di copertura: in questo caso viene aperto il contatto di allarme interno per tutta la durata dei rilevamenti e i punti IN risultano sconnessi, C1 si carica praticamente subito (serve solo per filtrare eventuali disturbi lungo i fili di collegamento) e

PER COSTRUIRE LA BASETTA

R1	10 Kohm
R2	3,3 Mohm
R3	15 Kohm
R4	10 Kohm
R5	220 Kohm trimmer
R6	100 Kohm
FR	Fotoresistenza (vedi testo)
C1	100 nF
C2	100 µF 16 Vl
C3	1 µF 16 Vl
C4	1000 µF 25 Vl
C5	100 nF
C6	100 µF 25 Vl
D1	1N4002
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4002
T1	BC557
U1	CD4093
U2	LM7812
RL	Relé 12V, 1 scambio, 5A (FEME MZP001)
+V	15 volt c.c.

Le resistenze fisse sono 1/4 di watt con tolleranza 5%

I componenti sulla basetta stampata

Le piste possono essere anche tracciate direttamente su di una superfice ramata con la penna ad inchiostro liquido.

i piedini 1 e 2 della porta NAND U1a passano a livello alto; l'uscita -piedino 3- commuta da 1 a zero logico ed eccita il monostabile.

In pratica l'impulso negativo originato dall'apertura del contatto del sensore radar forza a livello basso il piedino 13 dell'U1 e quindi ad 1 logico il pin 11 (il 12 è inizialmente a livello alto): siccome l'elettrolitico C2 è inizialmente scarico lo stato 1 passa al piedino 9 della U1c, almeno fino a che il medesimo condensatore non si sia caricato a sufficienza attraverso la resistenza R2, cosa che avviene in un tempo di circa 5 minuti; durante questo intervallo l'uscita della NAND (ovvero il pin 10) passa a livello basso e vi resta, determinando la polarizzazione diretta della base del PNP T2, il quale va in saturazione ed alimenta con la corrente del proprio collettore la bobina del relé RL. Lo scambio di quest'ultimo scatta e può chiudere un eventuale circuito di alimentazione per le lampade elettriche.

Durante la permanenza a livello basso l'uscita della U1c mantiene nella stessa condizione il piedino 12 della U1d, bloccando di fatto l'uscita di quest'ultima ad 1 logico indipendentemente da quello che accade al sensore P.I.R.: questo è necessario perché altrimenti le luci si possono spegnere prima dello scadere del tempo prefissato, ovvero quando non viene più rilevato alcunché in movimento. Quando la tensione ai capi della R2 sale oltre la soglia corrispondente al livello logico alto la U1c commuta ponendo nuovamente allo stato 1 la propria uscita, mettendo nella stessa condizione il piedino 12 e lasciando interdire T1: così il relé ricade aprendo l'ipotetico circuito delle lampade.

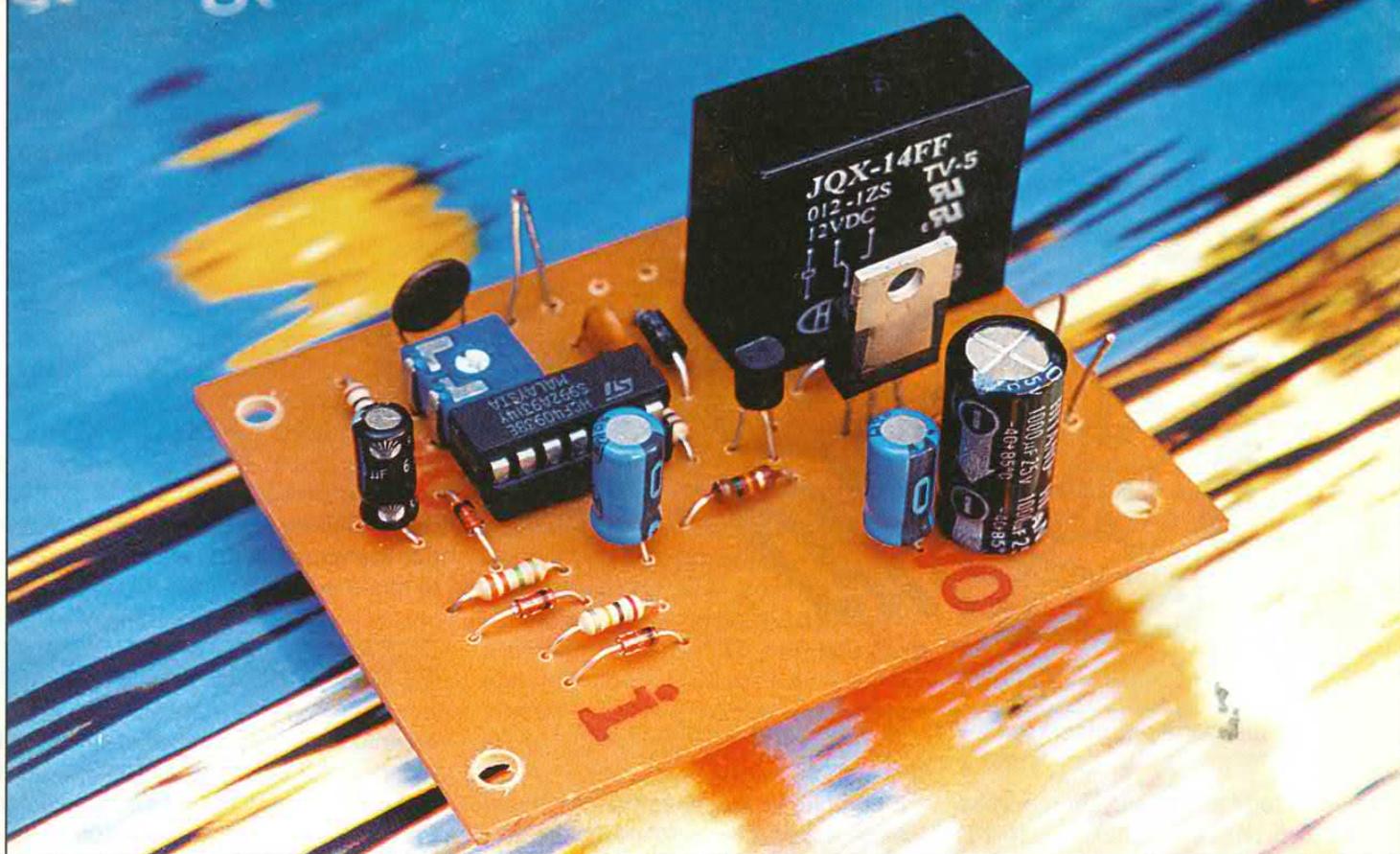
Adesso l'uscita della U1d può tornare a livello basso (se il sensore P.I.R. non è attivato, nel qual caso si blocca il monostabile, che comunque nel frattempo non può accendere le luci...) e scaricare rapidamente C2 tramite il diodo D2, preparando così il monostabile ad un nuovo ciclo ed alla ricezione di altri impulsi dal rilevatore ad infrarossi. Questo è quanto riguarda il funzionamento del solo temporizzatore automatico, che potrà essere attivato manualmente collegando uno o più interruttori a pulsante normalmente chiusi ai punti IN -anche in parallelo al sensore- quindi premendo uno di essi.

il crepuscolare

Consideriamo ora anche il crepuscolare, che è il sistema fatto per evitare che scatti il relé ed accenda le luci quando c'è già abbastanza illuminazione naturale e perciò di giorno: si tratta di una parte limitatissima del circuito in quanto il controllo è ridotto ad una porta logica NAND, ad una fotoresistenza, ad un normale resistore e ad un trimmer. Il funzionamento è semplicissimo e si basa sul fatto che il fotoresistore FR ha la caratteristica di variare la propria resistenza elettrica in funzione dell'intensità della luce a cui viene esposta la sua superfificie sensibile, mediamente da un minimo di qualche centinaio di ohm ad un massimo di qualche megaohm; la variazione segue una legge di proporzionalità inversa, nel senso che più è forte la luce, minore è la resistenza, e viceversa.

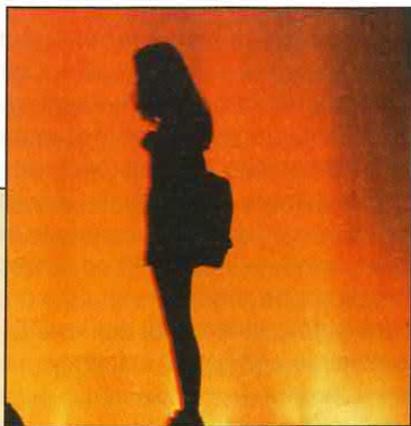
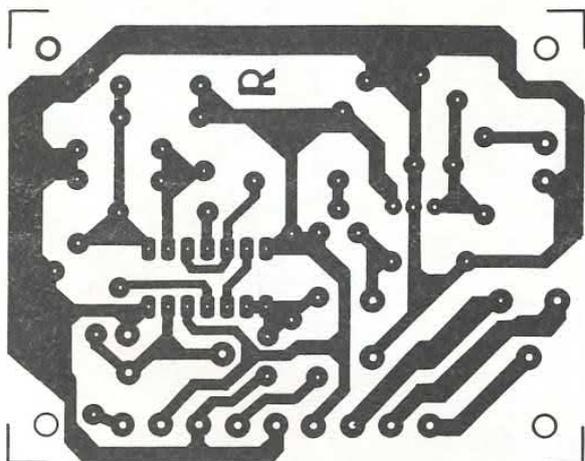
Nel circuito la FR fa partitore con R4 ed il trimmer R5 (usato per regolare la soglia crepuscolare, cioè quanto deve far buio prima che intervenga il dispositivo) e determina quanto segue: supponiamo di partire da una condizio-

DOVE SI USA

Il temporizzatore con crepuscolare è utilissimo per accendere le luci di androni, scale, ingressi di grossi edifici, saloni e comunque di punti di passaggio; va benissimo anche per comandare l'illuminazione del giardino quando si varca il cancello, sia a piedi che entrando in automobile. Per un buon funzionamento il sensore ad infrarossi

ne di buona illuminazione (luce diurna) e vediamo che la resistenza compresa tra il positivo di alimentazione ed il piedino 6 della NAND U1b è decisamente bassa, tanto che -regolando opportunamente il trimmer- la tensione ai capi del bipolo R4/R5 è tale da superare la soglia del livello logico alto e tenere a zero (perché l'altro ingresso -pin 5- è fisso ad 1) l'uscita. Tramite il diodo D3 -che serve per evitare che il crepuscolare interferisca con la rete di reset R6/C3 all'accensione- il livello basso dato dalla U1b raggiunge il piedino 8 della U1c, bloccando allo stato 1 l'uscita di questa ed evitando perciò che il monostabile possa venire eccitato dagli impulsi eventualmente prodotti dal sensore ad infrarossi. Il relé si trova quindi a riposo e non vengono accese le luci.
Quando comincia a fare buio e serve effettivamente un minimo di illuminazione elettrica il crepuscolare provvede: il valore resistivo della fotoresistenza sale decisamente superando di molto quello della somma R4+R5 e facendo sì che il potenziale applicato al piedino 6 dell'U1 sia al disotto di quello corrispondente all'1 logico con l'uscita a zero (soglia minore); a questo punto il pin 4 assume il livello alto e D4 lascia caricare il condensatore di reset C3, cosicché il piedino 8 della NAND U1c si porta anch'esso allo stato 1 ed il monostabile può funzionare liberamente ed eccitarsi non appena il rilevatore P.I.R. "vede" qualcosa muoversi.
Per un buon funzionamento della sezione di interruttore crepuscolare è necessario che l'integrato U1 sia un CD4093 e non il classico 4011: questo perché ci serve la caratteristica a Trigger di Schmitt tipica degli ingressi del CD4093, che invece non è implementata nel CD4011.

soglia di identificazione

In sostanza la soglia di identificazione di 0 ed 1 logico degli input cambia a seconda che l'uscita si trovi a livello alto o basso: quindi per far commutare questa da 0 ad 1 si deve abbassare il potenziale -ad esempio- del piedino 6, fino ad un valore, quindi per farla tornare a livello basso occorre risalire fino a dare l'1 logico; va però notato che il valore che ha determinato la commutazione 0/1 al piedino 4 è minore di quello che serve a far tornare a livello alto la predetta uscita.
Questa caratteristica è importante nei crepuscolari anche e soprattutto perché a seguito dell'attivazione dell'illuminazione elettrica -soprattutto se la fotoresistenza è esposta nell'ambiente- la variazione che ne deriva può facilmente far rialzare il livello logico al piedino 6 facendo ricadere l'uscita a zero e diseccitando il relé: ciò darebbe origine al fenomeno noto come pendolarismo, perché spegnendosi le luci elettriche la fotoresistenza alzerebbe nuovamente il proprio valore, facendo scattare un'altra volta il crepuscolare che ecciterebbe il relé, tuttavia la riaccensione delle lampade porterebbe un ele-

va posizionato in modo che la sua apertura orizzontale (tipicamente 60÷150°) e verticale (circa 30°) consentano di captare le persone e gli oggetti in movimento nella zona di passaggio e comunque di coprire quel campo dal quale logicamente arrivano le persone: nel caso delle scale deve essere piazzato in modo che rilevi già a qualche metro di distanza dall'inizio delle rampe.
Per il cortile o il giardino il P.I.R. deve essere messo in modo che non rilevi il passaggio delle persone fuori dal cancello, altrimenti anche i passanti attiverebbero il circuito e l'illuminazione elettrica.

Traccia lato rame

La soluzione proposta (scala 1:1) per incidere la basetta ramata.

vamento della luminosità e creerebbe le condizioni per far ricommutare la NAND U1b, e così via; pertanto il relé batterebbe in continuazione accendendo e spegnendo ripetutamente le luci, fino a che l'illuminazione naturale non si abbassasse al punto da stabilizzare la situazione. Bene, giunti a questo punto non ci resta altro da fare che gettare un'occhiata all'alimentazione del dispositivo: occorrono da 15 a 25 volt in continua ed una corrente di almeno 110 milliampère; i punti di alimentazione sono + e - V. Il diodo D6 permette di evitare danni se per caso si applicasse la tensione con la polarità rovesciata, mentre C4 e C5 livellano e filtrano quanto entra nel circuito; il regolatore integrato U2 provvede poi a ridurre e fissare a 12 volt quanto entra al proprio piedino E, restituendo sull'U la differenza di potenziale stabilizzata con cui funziona la logica e la sezione del relé.

Notate che la presenza del diodo d'ingresso e la buona capacità dell'elettrolitico C3 permettono di alimentare il temporizzatore/crepuscolare con un piccolo alimentatore di quelli dotati di spina incorporata purché capace di dare almeno 15 volt e 100 milliampère di corrente; di solito questi hanno solo i diodi ma non il condensatore di livellamento. Al limite si può provvedere pure con il secondario di un semplice trasformatore, giacché D6 fa da raddrizzatore a singola semionda e C4 da livellamento: scegliete voi.

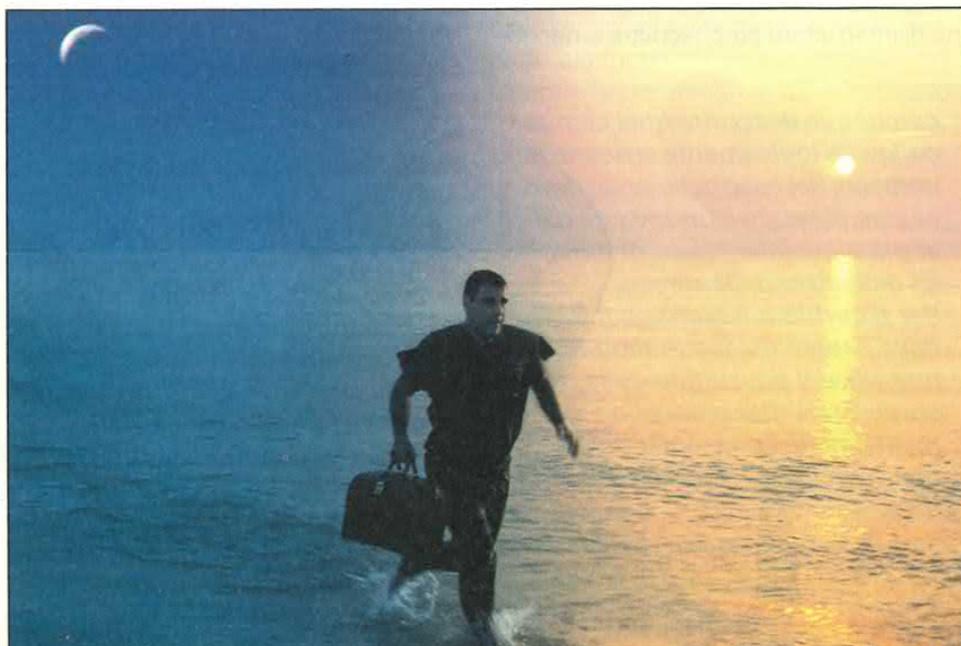
realizzazione pratica

Intanto passiamo a darvi qualche delucidazione su come costruire ed utilizzare il dispositivo che vi abbiamo descritto sinora. Per prima cosa bisogna preparare la basetta stampata della quale in queste pagine trovate la traccia del lato rame a grandezza naturale, da fotocopiare per ottenere la pellicola utile a procedere per fotoincisione; visto che si tratta di un circuito semplice si può anche ricorrere al metodo manuale, tracciando le piste direttamente con l'apposita penna ad inchiostro liquido sulla superficie ramata. Inciso e forato lo stampato si possono montare i pochi componenti partendo dalle resistenze e dai diodi (per tutti il catodo è indicato dalla fascetta colorata sul corpo) e proseguendo con lo zoccolo del CD4093: quest'ultimo conviene posizionarlo in modo che la sua tacca di riferimento sia rivolta alla R1.

un montaggio veloce

Inserite e saldate il trimmer e poi tutti i condensatori, badando alla polarità degli elettrolitici, quindi sistemate il transistor PNP BC557, che deve stare come indicato dalla disposizione componenti di queste pagine; infilate il regolatore 7812 nei rispettivi fori, avendo cura di tenerlo con la parte metallica rivolta a C4 e C6, poi saldatelo e pensate al relé, che deve essere un qualunque modello con bobina a 12 volt, provvisto di 1 scambio, possibilmente con piedinatura adatta al nostro stampato: il tipo di riferimento è il FEME MZP001, che ha moltissimi equivalenti tra i quali l'Original OMI-SH-112D ed altri ancora.

Quanto alla fotoresistenza, va collegata alle rispettive piazzole mediante corti spezzoni di filo, quindi posizionata in un luogo esposto alla luce solare ma non a quella artificiale, altrimenti appena scatta il relé il crepuscolare si inibisce e si verifica il già descritto pendolarismo. Per le connessioni di alimentazione, della fotoresistenza, del sensore e del relé, conviene utilizzare delle morsettiere a passo 5 mm, anche perché lo stampato è stato disegnato per tale evenienza: infilate e saldate quindi quelle che servono nei rispettivi fori. Terminate le saldature prendete il CD4093 ed innestatelo nel proprio zoccolo, avendo cura di far coincidere la tacca di riferimento di quest'ultimo con quella del chip.

Ora il dispositivo è pronto per l'uso, anche se converrà racchiuderlo in una scatola di plastica per cablaggi elettrici, prevedendo un foro dal quale la fotoresistenza deve affacciarsi all'esterno: a tal proposito facciamo notare che la superficie fotosensibile del componente è solitamente quella dove si vedono delle linee intercalate, come delle dita messe le une

tra le altre, ed è questa che va esposta alla luce, perché la faccia opposta è praticamente insensibile.
Per l'alimentazione occorre un qualsiasi alimentatore in grado di fornire una tensione continua di 15÷25 volt ed una corrente di almeno 110 milliampère: va bene anche un semplice trasformatore con primario da rete (220V/50Hz) e secondario a 12÷15 volt da 110÷150 milliampre.
Quanto all'installazione, una volta racchiuso il circuito in una scatola -che contenga magari l'alimentatore o trasformatore- il dispositivo va collegato con lo scambio normalmente aperto del relé a due fili che spezzino la linea di alimentazione delle lampade: va insomma usato come un tradizionale interruttore.
Nel fare le connessioni prestate la massima attenzione perché si tratta di cavi sottoposti all'alta tensione; guardate anche che non vi siano cortocircuiti sotto le piste della basetta.

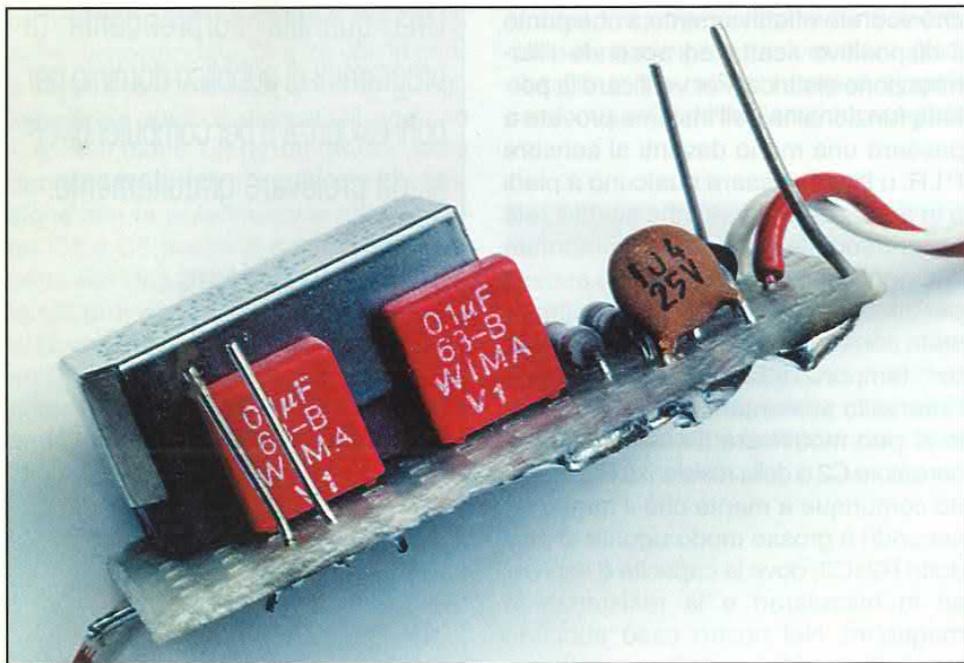
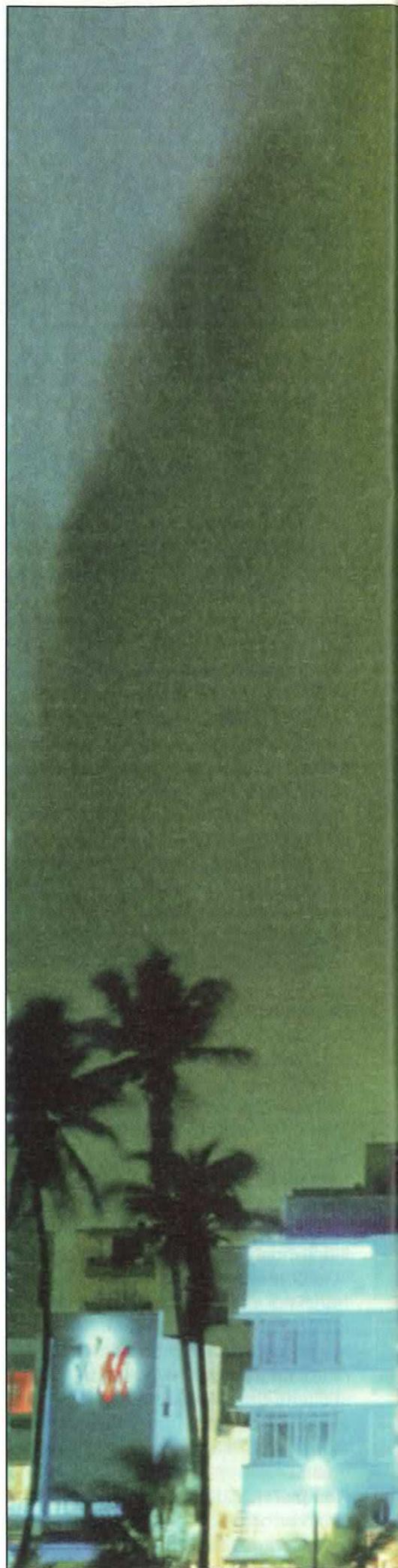
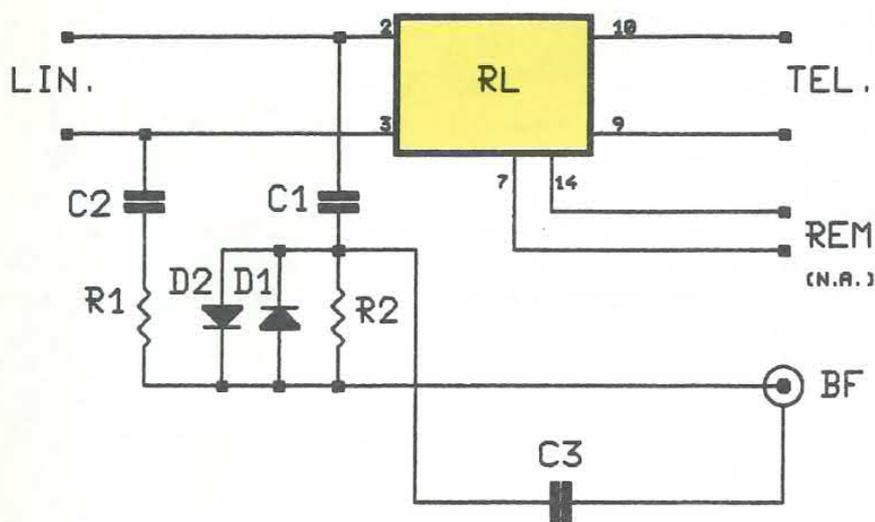
per il sensore IR

Per il sensore ad infrarossi passivi potete usare del cavetto per antifurto a 4 o 5 conduttori (al limite uno resterà scollegato...) dei quali due vanno attestati alle piazzole + e - Vs (il radar I.R. deve assorbire meno di 40 milliampère) ed altri due devono invece essere collegati ai punti IN. Dal lato del P.I.R. i fili + e - Vs vanno rispettivamente al positivo ed al negativo di alimentazione, mentre quelli dell'ingresso devono essere connessi al contatto normalmente chiuso o al transistor di uscita del componente: a tal proposito va ricordato che se il sensore non dispone di un contatto pulito ma di un transistor, il collettore di quest'ultimo deve andare al filo che porta al catodo del diodo D1, mentre l'emettitore deve stare sul conduttore di massa.
Completato il tutto verificate che non vi siano errori o falsi contatti, quindi potete procedere al collaudo dando tensione e alimentando pure il circuito delle lampade a 220 volt; prendete un cacciavite e staccate uno dei fili diretti ad IN, quindi riattaccatelo, in modo da simulare l'attivazione del radar I.R. e vedete cosa succede: se le luci si sono accese ruotate lentamente il cursore del trimmer R5 fino a farle spegnere. Poi dovete oscurare la fotoresistenza avvicinandole una mano, e fino a simulare più o meno l'oscurità alla quale deve entrare in funzione il crepuscolare: per aggiustare la regolazione ristaccate e riattaccate uno dei fili IN, quindi registrate il trimmer fino ad ottenere lo segnimento delle luci quando oscurate la FR.
Per forza di cose la miglior regolazione potrete farla quando farà sera, allorché vedrete effettivamente a che punto il dispositivo scatta ed accende l'illuminazione elettrica. Per verificare la perfetta funzionalità dell'insieme provate a passare una mano davanti al sensore P.I.R. o fatevi passare qualcuno a piedi o in auto, controllando che scatti il relé accendendo le lampade. Rammentate che ogni volta esse resteranno accese per circa 5 minuti, che è il tempo impostato con i valori attuali dei componenti del temporizzatore: volendo variare l'intervallo aumentandolo o riducendolo si può modificare il valore del condensatore C2 o della resistenza R2, tenendo comunque a mente che il tempo (in secondi) è grosso modo uguale al prodotto R2xC2, dove la capacità è espressa in microfarad e la resistenza in megaohm. Nel nostro caso abbiamo t=100µFx3,3 Mohm=330 secondi, che sono più o meno 5 minuti (5 e mezzo) mentre utilizzando un resistore da 1 Mohm il tempo si riduce a 100µFx1 Mohm=100 secondi, equivalenti a poco più di 1 minuto e mezzo. Le uniche limitazioni sono costituite dai valori di resistenza e condensatore, che preferibilmente devono rimanere entro questi limiti: R2 deve essere maggiore di 1 Kohm e minore di 4,7 Mohm, mentre il C2 conviene sia minore di 1000 microfarad.

SUPERSEGRETO

REGISTRATORE DI TELEFONATE

Collegato alla normale linea, in serie al telefono, permette di attivare un registratore a cassette memorizzando su nastro tutte le conversazioni fatte dall'apparecchio. E' piccolissimo e non richiede alcuna alimentazione, nemmeno dal doppino della linea.

a cura della Redazione

Quando si parla di intercettazioni telefoniche si intende solitamente lo spionaggio delle conversazioni fatte da e verso una precisa linea, ovvero dall'apparecchio di un appartamento o di un ufficio; i sistemi per "controllare" la situazione sono diversi, ma si dividono principalmente in due categorie: quelli che captano le voci e le trasmettono a distanza, e quelli che invece le registrano su nastro magnetico. Della prima categoria fanno parte le microspie telefoniche, che possono essere attaccate direttamente ai due fili o "ascoltare" tramite i captatori telefonici ad induzione usati spesso per gli amplificatori da telefono; nella seconda

Schema elettrico

Il nostro circuito non richiede alcuna alimentazione, perché si nutre della normale corrente di sgancio... La sua presenza è quindi molto discreta...

vi sono invece quelli che chiamiamo correntemente registratori di telefonate, e che in pratica sono dei dispositivi alquanto semplici che rilevano l'impegno della linea (sgancio dela cornetta) ed attivano un registratore a nastro oppure digitale, permettendo poi di ascoltare in un secondo tempo tutte le conversazioni "intercettate".
In queste pagine vogliamo proporvi proprio un dispositivo del genere, e non solo perché si rivela utile in diversi casi, ma anche e soprattutto per farvi conoscere un particolare componente realizzato apposta per la telefonia: si tratta dell'M-949-11 della Teltone, un relé fatto per rilevare la condizione di sgancio su una linea telefonica senza caricarla o alterare apprezzabilmente la sua impedenza. E' quindi l'ideale per realizzare circuiti in cui serva rilevare l'impegno ed attivare di conseguenza carichi, reti logiche o altro. Quello che rende interessante questo relé è il fatto che da solo permette di fare quello che altrimenti andrebbe fatto con componenti attivi e comunque con optoisolatori che traslino i livelli dalla linea alla logica; tutto questo non serve con l'M-949-11, perché le sue due bobine si eccitano con la debole corrente di sgancio (20÷40 milliampère) assorbita dagli apparecchi telefonici quando si solleva la cornetta, ed il suo scambio scatta chiudendo circuiti che assorbono fino a 500 mA sotto un massimo di 90 volt c.c. Il tutto con un isolamento garantito di qualche kilovolt tra la parte di linea ed i contatti dello scambio: davvero niente male.
Insomma, il relé Teltone è sostanzialmente come quelli che operano nelle centrali telefoniche pubbliche e che rilevano l'impegno delle linee per poi trasmetterlo alle reti digitali ed avviare la selezione, oppure instaurare il collegamento in caso di ricezione di una chiamata. Proprio per questo, per l'affidabilità e la semplicità dell'uso, perché non usarlo anche noi, magari in un'applicazione nella quale occorre rilevare l'impegno possibilmente senza consumare corrente e occupando il minor spazio possibile?
Ecco quindi il circuito di queste pagine, un completo ed affidabile registratore di telefonate tanto piccolo che, con un po' di cura, può entrare in una presa passante per fax, e comunque si può nascondere in una cassetta ad incasso per prese telefoniche. Se guardate lo schema elettrico potete vedere quanto esso sia semplice: c'è un relè, due diodi, due resistenze e tre condensatori; insomma, l'essenziale. E naturalmente non è richiesta alcuna alimentazione, a differenza dei classici circuiti con transistor e/o con relé tradizionali che avete visto pubblicati in passato, che prelevavano una certa corrente (a volte troppa, tanto da insospettire la Telecom, o gli eventuali soggetti "spiati") dal doppino della linea o da una piccola batteria esterna.

POCHISSIMI I COMPONENTI

- **R1** 22 Kohm 1/4W
- **R2** 470 ohm 1/4W
- **C1** 100 nF 63Vl poliestere passo 5 mm
- **C2** 100 nF 63Vl poliestere passo 5 mm
- **C3** 220 nF 63Vl poliestere passo 5 mm
- **D1** 1N4002
- **D2** 1N4002
- **RL** Relé di linea Teltone M-949-11

niente alimentazione

Il nostro non richiede alcuna tensione d'alimentazione perché è passivo: è vero che il relé della Teltone assorbe una certa energia per azionare il suo scambio, tuttavia essendo posto in serie alla linea, ovvero tra essa ed il telefono, si "nutre" della normale corrente di sgancio, perciò non ne consuma per sè, in quanto quella che entra è uguale a quella che esce. Nella pratica l'inserimento delle due bobine eleva un po' la resistenza complessiva vista dalla linea verso l'apparecchio telefonico, tuttavia non influenza in alcun modo il riconoscimento della condizione di sgancio, e altera minimamente il livello della fonìa e dell'ascolto, tanto che difficilmente ci si accorge della sua presenza: del resto è fatto apposta...
L'unico lieve assorbimento di corrente si verifica non a riposo e non in continua, ma quando si è in presenza di segnale BF audio, ovvero durante le conversazioni: infatti quando si sta parlando una piccola parte del segnale vocale attraversa i condensatori di disaccoppiamento (che garantiscono il blocco della componente continua ed evitano sia che il registratore sia in contatto con la linea,

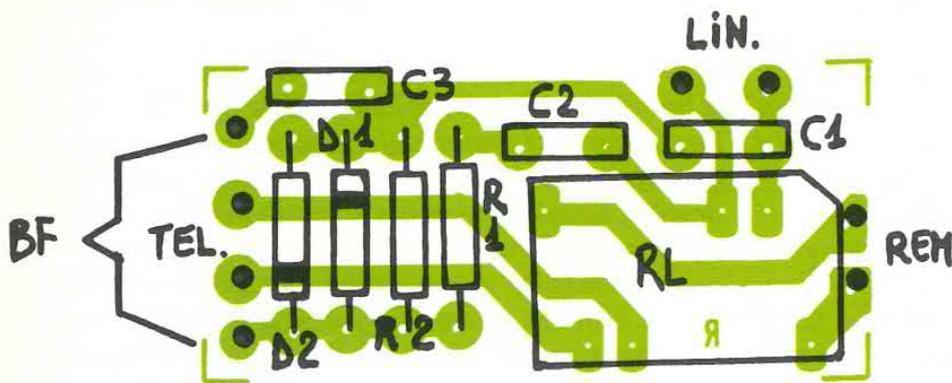
IL RELE' DI LINEA

Abbiamo potuto realizzare un rilevatore di sgancio senza alimentazione grazie all'impiego di un nuovo relé particolare, fatto apposta per essere messo in serie alla linea del telefono così da scattare all'impegno per effetto della pure debole corrente che si viene a creare. Questo componente specifico per telefonia è l'M-949-11 della Teltone, ed è in sostanza un piccolo relé a passo dip (2,54 mm per 7,5 mm) dotato di due bobine invece che una, le quali vanno poste in serie rispettando una certa polarità; almeno per il funzionamento in continua: la prima fa capo ai pin 2/10, e la seconda a 3 e 9; se la corrente entra nel piedino 2 (esce dal 10) disponendo in serie l'altra bobina in quest'ultima deve entrare dal 9 ed uscire dal 3, altrimenti ciascuna bobina annulla l'effetto dell'altra. Con il collegamento di questo tipo è possibile rilevare lo sgancio in qualunque apparecchio telefonico standard omologato, e il tutto con il massimo isolamento richiesto dalle normative attuali; lo scambio è normalmente aperto e si chiude quando le bobine sono attraversate da corrente di verso concorde. Va notato che la bassa resistenza di ciascuna fa in modo che la presenza del relé non alteri le conversazioni introducendo un'attenuazione minima anche nei confronti dell'alternata di chiamata.

A proposito di alternata, l'M-949-11 è insensibile ai treni di impulsi sinusoidali a 25 Hz usati nel nostro Paese per le chiamate telefoniche, perché ha troppa inerzia per scattare e comunque perché ricadrebbe; se volete che stia eccitato in presenza dell'alternata, quindi per rilevare una chiamata senza usare il classico fotoaccoppiatore, potete ricorrere ad un artificio possibile grazie alla doppia bobina: basta collegare i capi delle due in antiparallelo, ovvero porre in serie al telefono o altro apparecchio il parallelo delle due bobine. In sostanza connettete il piedino 2 con il 3 ed il 9 insieme al 10, quindi tagliate uno dei fili e mettete in serie il tutto, cioè ad un capo connettete i pin 2-3, ed all'altro 9 e 10, ripristinando la linea: in tal modo ogni semionda ecciterà una bobina ed alla fine lo scambio si chiuderà in presenza dell'alternata di chiamata. Facile no? Altrimenti perché ci sarebbero due bobine invece di una? Per rilevare lo scambio occorre invece adottare lo schema classico, con i solenoidi in serie come mostra il nostro schema elettrico, o tutti e due attaccati, però ricordando le polarità: il piedino 10 sul 9, e 2 e 3 liberi da connettere in serie alla linea telefonica.

sia che questa venga caricata) C1 e C2 e giunge al partitore resistivo R1/R2, il quale abbassa il livello ad un valore accettabile e comunque tollerabile dagli ingressi microfonici dei comuni registratori a nastro: qualche decina di millivolt al massimo. Ma vediamo bene la cosa analizzando quel poco che resta: per montare il dispositivo si deve interrompere la linea e collegarne i due fili ai contatti "LINEA" e quindi ai piedini 2 e 3; i due fili che vanno al telefono devono invece essere attestati ai punti TEL" e quindi ai pin 10 e 9 del relé Teltone. 7 e 14 sono i contatti dello scambio interno, normalmente aperto e quindi più che adatto per il controllo della presa "Remote" dei registratori portatili: si chiudono quando il telefono impegna (carica) la linea. Altre connessioni non ci sono.

A riposo, cioè quando la cornetta del telefono è abbassata, nelle due bobine del relè RL (pin 2-10 e 3-9) non scorre alcuna corrente e perciò lo scambio è a riposo, quindi aperto; quando si sgancia e si impegna la linea la corrente che scorre nell'apparecchio attraversa

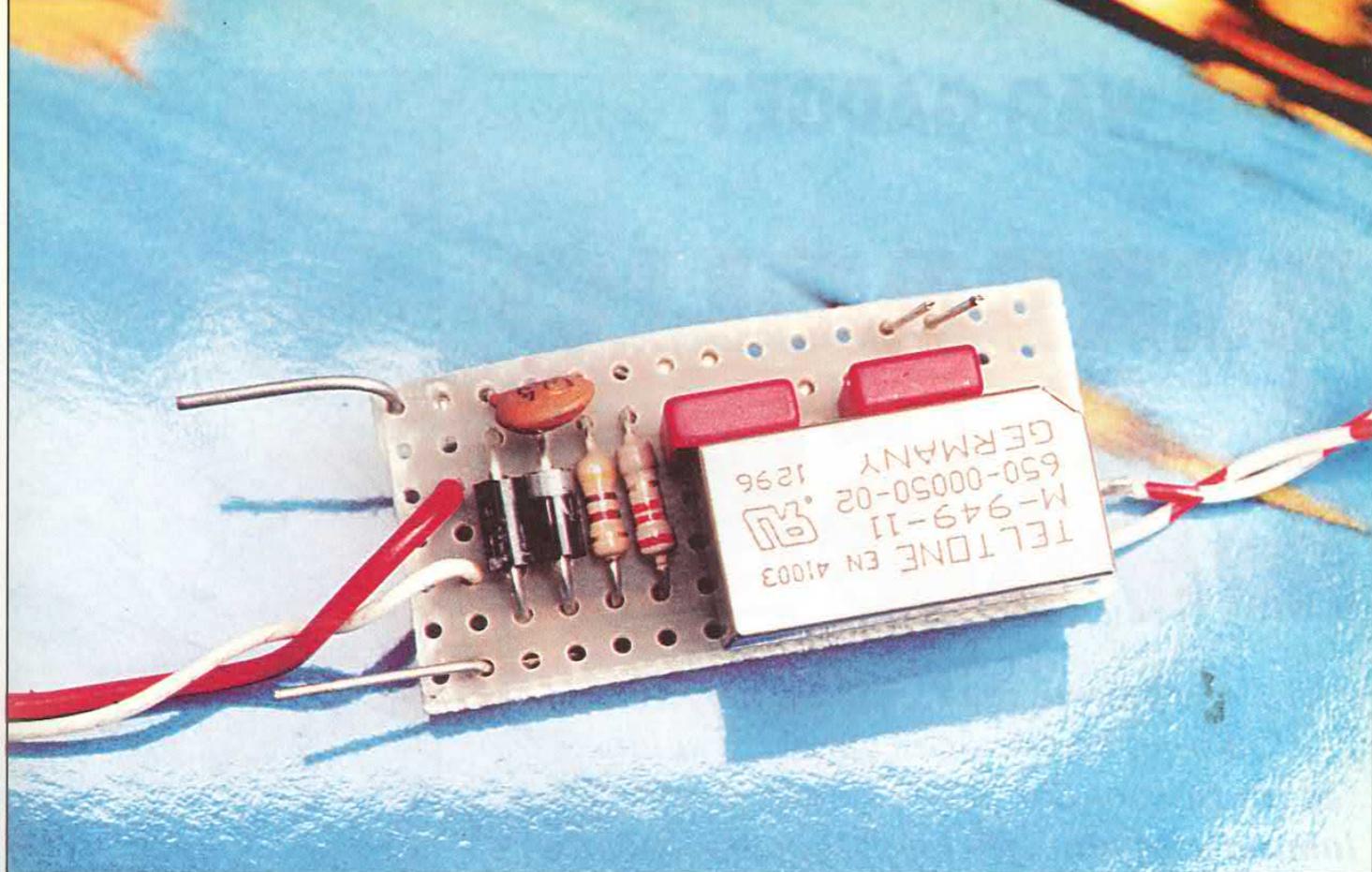
basetta e componenti

Il circuito pratico è davvero piccolissimo, tanto da poter essere nascosto facilmente in una presa ad incasso oppure passante...

entrambe le bobine, che si trovano in serie, ed è sufficiente per eccitarle facendo scattare lo scambio: i piedini 7 e 14 si chiudono ed i contatti REM vengono messi in cortocircuito. In tal modo collegando un cavetto terminante con uno spinotto (solitamente un jack da 2,5 mm) è possibile accendere un qualunque registratore a cassette predisposto già in registrazione, facendolo avanzare così da memorizzare quanto giunge all'ingresso microfonico.
A proposito di ingresso, si collega con un altro cavetto ai punti BF, ai quali giunge l'audio prelevato dal doppino della linea mediante l'apposita rete: questa è costituita dai condensatori C1 e C2, che disaccoppiano il registratore dalla parte telefonica vera e propria, e quindi da un partitore resistivo formato da R1 ed R2, che serve ad abbassare il livello del segnale ad un'ampiezza tollerabile dagli ingressi microfonici dei registratori sia portatili che da impianti hi-fi. I due diodi D1 e D2, posti in antiparallelo ed in parallelo alla R2, servono per proteggere il circuito BF quando in linea si presenta una chiamata, allorché (è noto dallo studio della tecnica telefonica) tra i fili giungono treni di onda sinusoidale a 25 Hz, dell'ampiezza di 70÷80 Veff.
Grazie ai diodi la tensione ai capi della resistenza R2 e quindi quella inviata al registratore, non supera in ogni caso 0,6 Vpp e pertanto non può fare danni. Tramite il condensatore di disaccoppiamento C3 il segnale giunge dunque al registratore; notate che C3 serve per quei registratori o altri apparati audio che hanno l'ingresso accoppiato in continua, nel qual caso la presenza della resistenza R2 potrebbe alterare la polarizzazione. Invece il condensatore blocca la componente continua isolando i circuiti e lasciando transitare solamente il segnale BF.

realizzazione pratica

Bene, passiamo adesso a vedere come si costruisce il registratore di telefonate, premettendo che vista la grande semplicità circuitale chi se la sente può montarlo su un pezzetto di basetta millefori, il più piccolo possibile così da infilarlo eventualmente in una presa ad incasso, o in una presa passante per fax e segreterie telefoniche. Chi volesse invece ricorrere allo stampato potrà invece seguire la traccia di queste pagine. Incisa e forata la basetta si montano ordinatamente resistenze e diodi (non badate alla polarità di quest'ultimi: basta che li mettiate uno opposto all'altro, ed ovviamente ciascuno al proprio posto) quindi i condensatori, tutti non polarizzati e possibilmente a passo 5 mm, ed infine il relé Teltone M-949-11: questo va inserito in un preciso verso, quello indicato nei disegni illustrati in queste pagine, e comunque con la parte smussata rivolta dalla parte del condensatore C1. Cercate di tenere tutti i componenti il più possibile vicini alla basetta, in modo da ottenere un montaggio compatto.
Finito il tutto potete dare un'occhiata per vedere se è in ordine, quindi fate pure i collegamenti: notate che abbiamo previsto piazzole per saldature direttamente dal lato rame allo scopo di minimizzare le dimensioni del circuito. Allora, per l'ingresso e l'uscita di linea saldate due coppie di fili, da non confondere: rammentate che gli ingressi sono ai piedini 2 e 3 del relé, mentre a 9 e 10 si devono collegare i fili che vanno poi alla presa del telefono. Quanto al registratore, per l'audio connettete uno spezzone di cavetto, possibilmente schermato coassiale, ai punti BF, senza curarvi della polarità: dall'altro lato saldate uno spinotto jack mono da 3,5 o 6,3 mm (a seconda della presa sul registratore) attestando la maglia metallica al contatto più grande, e il filo centrale a quello davanti.
Per il remote-control usate invece un pezzetto di cavo bipolare di qualunque diametro (possibilmente piccolo...) connettendo i due fili di un capo alle piazzole che portano ai pin 7 e 14 del relé (non serve rispettare alcuna polarità) e quelli dell'altro ad uno spinotto jack da 2,5 mm mono, anche qui senza badare ad alcuna disposizione: un contatto vale l'altro, perché lo scambio del relé è un interruttore puro e semplice.
Fatte tutte le connessioni potete decidere se montare il dispositivo in una presa passante, in una da muro, oppure metterlo fisso in serie alla linea del posto in cui volete registrare: nel primo caso prendete una presa passante ed apritela svitando le due viti, quindi attestate i morsetti a e b di ingresso della spina ai fili che vanno ai pin 2 e 3 del relé Teltone, staccando i filetti interni; connettete quindi i morsetti a e b della parte presa ai due fili dei pin 10 e 9 del circuito, staccando il resto. Nel fare ciò non toccate il collegamento del contatto a derivato, ovvero di quello in basso di spina e presa. Isolate bene eventuali fili scoperti, limate un po' la basetta se faticasse ad entrare, quindi richiudete la presa con le sue viti badando di non schiacciare alcuno dei fili.
Se invece optate per il montaggio fisso, aprite la cassetta di derivazione o la presa e staccate i fili della linea, ovvero tagliateli uno per uno allo scopo di creare un'in-

Traccia lato rame

Le dimensioni veramente minime dello stampato qui sopra al naturale.

terruzione; ora connettete quelli in arrivo dalla centrale Telecom (saranno gli unici alimentati...) agli spezzoni di filo dei pin 2 e 3 del relé, attorcigliandoli ed isolandoli con nastro o guaina termorestringente. Collegate invece gli spezzoni di filo che escono da 9 e 10 del solito relé ai due che rimangono sospesi dopo il taglio, che sono poi quelli che portano alla presa del telefono o comunque alla linea di casa o dell'ufficio da controllare; isolate le giunture ed il gioco è fatto: chiudete la scatola e via. Ovviamente dovete prevedere l'uscita dei fili per il registratore e la loro lunghezza dovrà essere adeguata al posto dove metterete il circuitino.
In ogni caso una volta connesso opportunamente, il dispositivo è pronto per l'uso, non richiedendo alcuna alimentazione; prendete quindi un registratore a cassette, portatile o da stereo hi-fi (in questo caso l'ingresso microfonico è stereo o sdoppiato: prevedete nel primo caso un jack stereo unendo i contatti anteriori con uno dei fili in arrivo dalla basetta, e nel secondo due cavetti in parallelo, uno per ciascun jack mono) collegatene la spina in una presa di rete e accendetelo. Ora dovete innestare gli spinotti nella presa "remote" e in quella "MIC", quindi premete il tasto di pausa (se c'è...) e quindi quelli di registrazione; ovviamente dovrete aver messo prima una cassetta vuota.

avvio registrazione

Nei registratori portatili spesso manca il tasto di pausa, ma ciò non è un problema perché una volta messo lo spinotto del remote, se avete fatto le cose per bene anche schiacciando i tasti di registrazione non si muove nulla, almeno fino a che non sgancerete la cornetta di un telefono posto a valle del nostro dispositivo: solo allora lo scambio del relé si chiuderà facendo avviare la registrazione. Il circuito agisce solamente se si sgancia la cornetta o comunque si impegna la linea con apparecchi posti alla sua uscita, mentre è insensibile (per evidenti ragioni) alle vicende di quelli che stanno prima di esso, ovvero sui fili prima dei punti "LIN". Tenetelo da conto, altrimenti se sbagliate non registrerete nulla.

UN PO' DI DISCREZIONE NON GUASTA...

Il registratore di telefonate va usato con cautela e scrupolo, perché se registrare le proprie conversazioni in casa o quelle di amici più o meno complici, oppure quelle più animate fatte con clienti e fornitori in azienda (del tipo "ordino 100 pezzi..." e poi ne arrivano da pagare 1000...) non dà troppi problemi, intercettare o comunque memorizzare su nastro o altro supporto le telefonate fatte da persone ignare o comunque spiare l'attività di terzi inconsapevoli, è reato, e si può essere perseguiti a norma di legge con tanto di denuncia per violazione del "segreto telefonico", prevista dal Codice Penale. Attenzione quindi, e ricordate che la discrezione non guasta mai. Se volete usare il registratore per ricordare ad una vostra amata che l'altra sera vi aveva promesso di uscire con voi -ma poi vi ha "fatto il bidone"- fatelo pure; state ben attenti invece a non spiare le chiamate di chi invece vuol farsi gli affari propri...

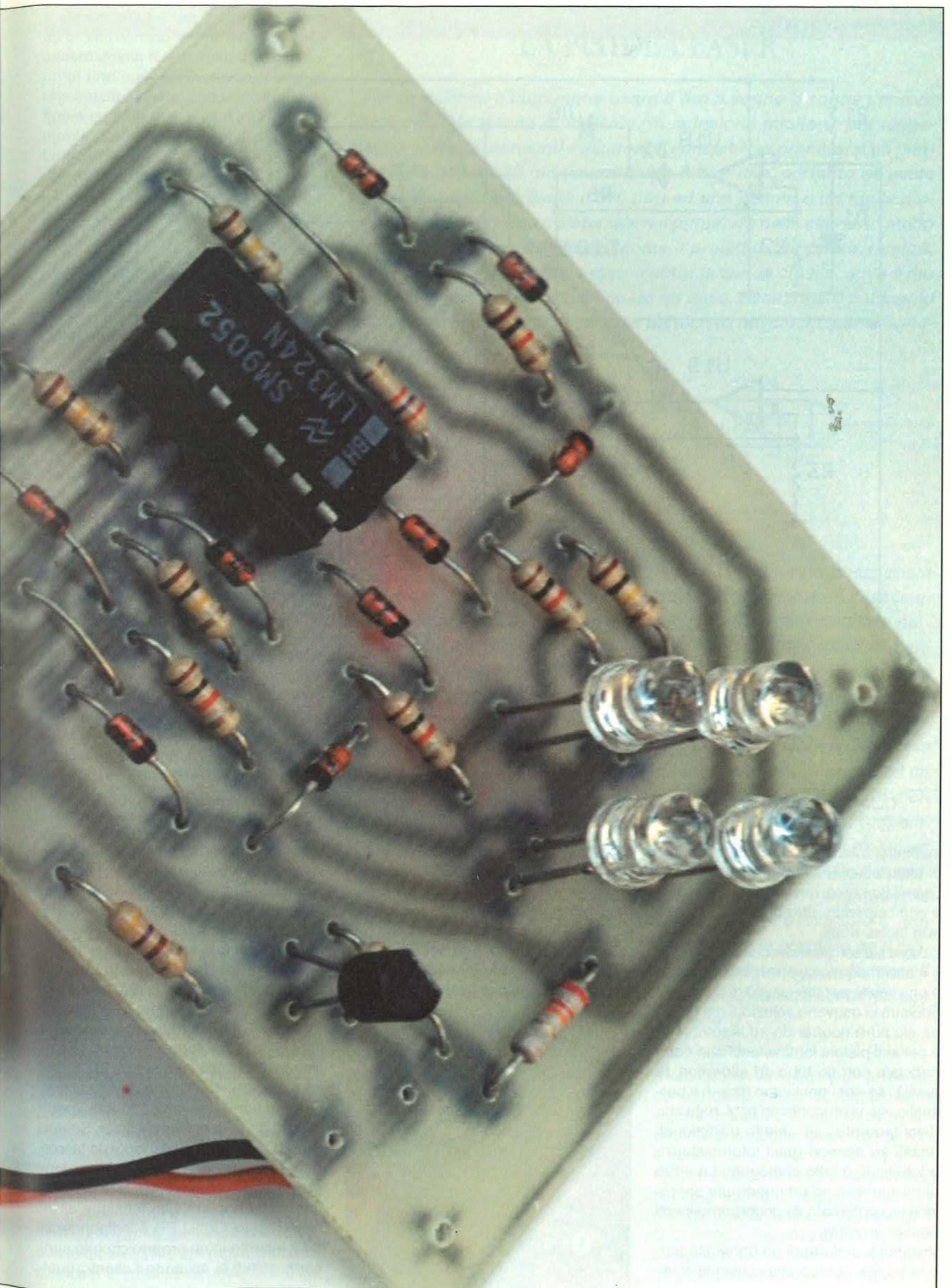
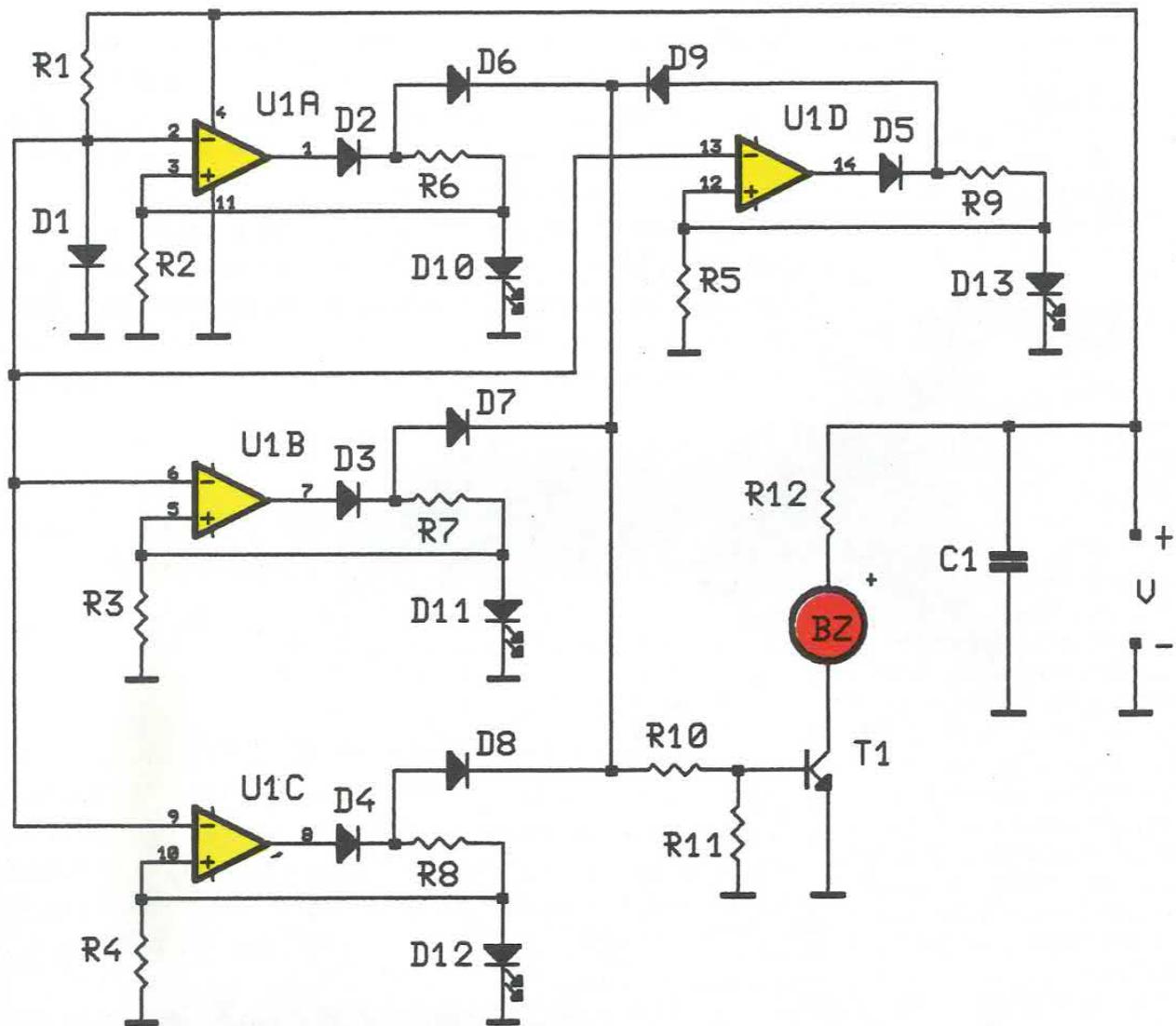
WAR GADGET

BERSAGLIO LASER

Ecco come realizzare un perfetto target elettronico con pochi soldi ed un funzionamento perfetto: quattro diodi luminosi ad alta efficienza, pochi componenti passivi ed un ronzatore, ed il gioco è fatto!

di Syra Rocchi

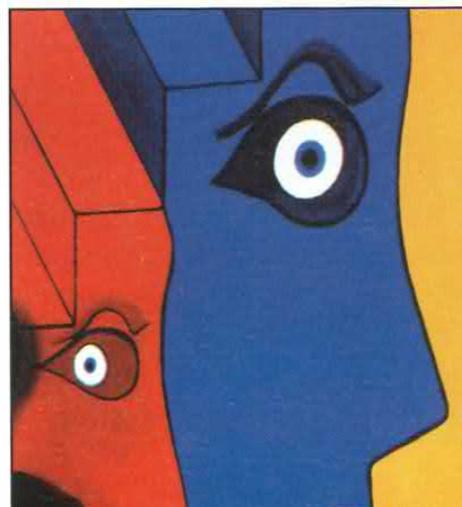
Per mettere insieme un tiro a segno domestico o professionale occorre sempre procurarsi un bersaglio di natura adatta alle armi con le quali si vuol tirare: per l'arco serve un pannello con cerchi concentrici, lo stesso per le freccette, mentre per tirare con le pistole ed i fucili a proiettili si adoperano sovente le sagome e talvolta i bersagli tondi con i soliti cerchi. Dovendo lavorare in ambito domestico o in una sala giochi conviene restare alle freccette, oppure, volendo pistole e fucili, è bene evitare di sparare davvero:

Schema elettrico

Quando un diodo viene colpito da una luce concentrata si manifesta ai suoi capi una differenza di potenziale.

insomma, niente proiettili ma qualcosa di alternativo. E allora che cosa si può usare? Semplice, qualcosa che non parta e che colpendo altro oltre al bersaglio non faccia male.

La cosa più semplice che ci viene in mente è il laser montato su armi giocattolo: non è una novità perché già più di dieci anni addietro si usavano soluzioni del genere, sia pure ricorrendo ad ingombranti e pesanti pistole fantascientifiche equipaggiate con un tubo ad elio-neon; la novità -se così possiamo dire- è il bersaglio che vi proponiamo oggi, dato che diversamente da quelli tradizionali basati su sensori quali fotoresistenze e fotodiodi, è fatto impiegando quattro diodi luminosi ed un quadruplo operazionale contornato da pochi componenti passivi ed attivi.

Insomma, si tratta di un bersaglio particolare non solo perché consente di utilizzare un solo componente elettronico per rilevare dove cade il raggio e per visualizzare la posizione colpita, ma anche per il principio di funzionamento un po' particolare, che a prima vista sfugge anche ai tecnici più ferrati in materia.

A dire la verità il circuito che vi proponiamo non è una novità assoluta, e non

l'abbiamo inventato noi perché già esiste, tuttavia vogliamo pubblicare la nostra versione per tutti quelli che ancora non ne hanno visto uno o non ne hanno sentito parlare. Per capire bene di cosa si tratta diamo uno sguardo allo schema elettrico di queste pagine, partendo dal presupposto che il dispositivo è fatto per essere colpito dal raggio di un puntatore laser di qualunque tipo, purché a luce visibile (preferibilmente rosso).

Il target è formato da quattro LED disposti a croce, e con l'arma dovete colpirne uno; normalmente sono tutti spenti e sono pronti a ricevere il laser. Se uno di essi viene raggiunto dal raggio lo "assorbe" e, per reazione si accende, restando poi acceso - stavolta di luce propria- fino a che non si toglie tensione all'intero circuito. Ogni LED è indipendente ed è inserito in un proprio circuito sensore, quindi si accende soltanto quel-

lo che viene colpito dal raggio laser, mentre gli altri restano spenti, a meno di non essere colpiti a loro volta. L'accensione di uno o più LED attiva un buzzer, che emette una nota acustica continua fino a quando non si va a togliere l'alimentazione a tutto il dispositivo, resettandolo: l'avviso acustico ci permette di sapere con certezza se è stato centrato il bersaglio, anche se la luce nel locale dove si "tira" è troppo intensa per vedere i LED illuminati.

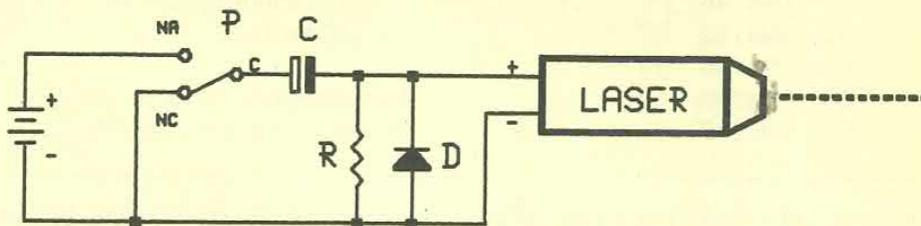
come funziona

Bene, prima di analizzare dettagliatamente lo schema vogliamo spiegare bene qual'è il principio di funzionamento del circuito, che si comprende sapendo che ogni diodo a giunzione PN può funzionare in diversi modi, ovvero non solo come raddrizzatore ma anche come limitatore di tensione o come cella fotovoltaica. Nel primo caso il componente conduce corrente se polarizzato con il positivo sull'anodo ed il negativo sul catodo, nel secondo va alimentato con polarità opposta e non conduce fino alla tensione di Breakdown, in corrispondenza della quale qualunque sia la corrente inversa la differenza di potenziale anodo-catodo resta pressoché costante: è questo il caso dei diodi Zener, fatti apposta per lavorare in zona di rottura senza mai rompersi.
Quello che invece ci interessa ora è il funzionamento fotovoltaico: ogni giunzione PN esposta ad una radiazione luminosa (luce) visibile o meno determina ai propri capi (anodo e catodo) una differenza di potenziale positiva sull'anodo e negativa sul catodo; insomma, come in polarizzazione diretta, solo che la corrente stavolta va nel verso opposto, perché scorre da anodo a catodo, e la giunzione fa da generatore di tensione. E' questo che permette di realizzare i cosiddetti pannelli solari.
Il fenomeno fotovoltaico si verifica in tutti i diodi a giunzione, tuttavia mentre quelli tradizionali (rettificatori, ecc.) al silicio producono tensione ai loro capi se investiti dalla luce all'infrarosso, i LED sentono maggiormente il visibile, dato che anche quando funzionano normalmente emettono in tale campo.

led rossi

Però quelli normali, pur funzionando bene con la luce visibile, per ragioni costruttive e per il tipo di semiconduttore di cui sono fatti (solitamente Arseniuro di Gallio per quelli rossi, e Fosfuro ed Arseniuro di Gallio opportunamente dosati per quelli gialli e verdi) anche se colpiti dalla luce rossa danno una differenza di potenziale esigua e difficilmente utilizzabile per il nostro caso.
Invece i led rossi ad alta efficienza, per il materiale semiconduttore che li compone e per la struttura della la lente inglobata nella resina, nonché per il fatto di avere il contenitore trasparente, rispondono molto bene ad un raggio di luce visibile della stessa lunghezza d'onda di quella che produrrebbero accesi: ecco il trucco.
Chiaramente per eccitarli è indispensabile puntargli contro un raggio di luce concentrata, quindi -escludendo i faretti perché troppo ingombranti-occorre un puntatore laser, che genera una luce molto forte sul bersaglio. Il semiconduttore di

LA PISTOLA LASER

Per esercitarsi e comunque usare il tiro a segno bisogna approntare un'arma dotata di un laser: la soluzione migliore, per leggerezza praticità, consumi e sicurezza, consiste nel procurarsi un puntatore a 635 o 670 nm (vanno bene tutti e due, pertanto se avete poco da spendere usate il 670 nm) ed una pistola o un fucile giocattolo. Aprite l'arma e sistematevi il puntatore nella canna, in modo che il raggio esca dal davati (come il proiettile...) oppure, qualora non entrasse, piazzatelo sopra o sotto la canna stessa, dove è più comodo, fissandolo ben allineato ad essa. Realizzate il cablaggio che serve sistemando le pile nel manico (o nel calcio, per la pistola) ed un microswitch a levetta elastica che dovrete posizionare possibilmente, dietro il grilletto, in modo da premerlo schiacciando quest'ultimo. Evidentemente l'interruttore dovrà risultare normalmente aperto, e andrà posto in serie ad uno dei fili di alimentazione. In questo modo premendo il grilletto avrete un raggio laser continuo perché il puntatore verrà acceso fino a che non lo rilascerete.

Per avere il funzionamento one-shot, cioè per emettere un breve raggio ogni volta che si aziona il grilletto, conviene ricorrere ad un circuitino come quello illustrato qui: il condensatore C è un elettrolitico da 470 microfarad e 16 volt, P è un microswitch unipolare a pulsante, D è un 1N4002 ed R una resistenza da 10 Kohm ed 1/4 di watt. Il funzionamento è molto semplice: premendo il microswitch il contatto centrale si collega all'NA e preleva l'alimentazione delle pile (2x1,5V) che giunge al puntatore laser fino a che C non si carica; una volta carico quest'ultimo blocca la corrente ed il raggio smette anche se P resta premuto. Rilasciando quest'ultimo il contatto centrale tocca l'NC che si trova al negativo, ed il condensatore si scarica rapidamente attraverso il diodo D.

COMPONENTI

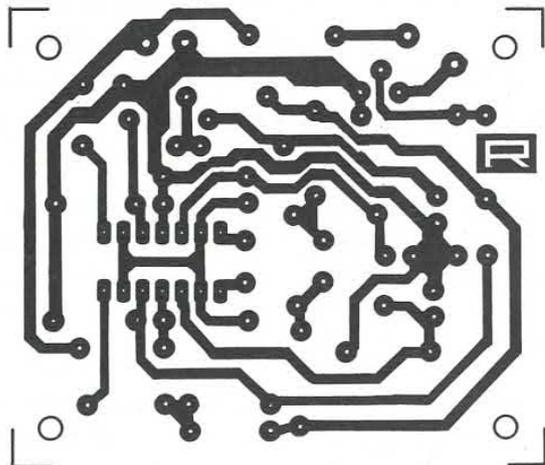
R1	2,7 Kohm
R2	100 Kohm
R3	100 Kohm
R4	100 Kohm
R5	100 Kohm
R6	1 Kohm
R7	1 Kohm
R8	1 Kohm
R9	1 Kohm
R10	22 Kohm
R11	10 Kohm
R12	470 ohm
C1	100 nF
D1	1N4148
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D6	1N4148
D7	1N4148
D8	1N4148
D9	1N4148
D10	LED rosso ad alta efficienza
D11	LED rosso ad alta efficienza
D12	LED rosso ad alta efficienza
D13	LED rosso ad alta efficienza
T1	BC547B
U1	LM324N
BZ	Ronzatore a 6 volt o cicalino piezo 6V
+V	12 volt c.c.

Le resistenze sono da 1/4 di watt, tolleranza del 5%.

cui sono fatti i nostri led è particolarmente sensibile alla luce rossa, e poi l'ottica, fatta per concentrare la luce in un angolo ristretto, usata al contrario permette di concentrare la luce che investe la superficie, tutta sulla giunzione.

il circuito

Allora, chiarito il motivo per il quale il target può essere fatto con i diodi ad alta efficienza, e solo con quelli, passiamo adesso a descrivere il circuito, che vediamo essere composto da quattro sezioni identiche, facenti capo ciascuna a un led ad alta efficienza e ad un amplificatore operazionale usato come comparatore di tensione non-invertente; per brevità descriviamo soltanto una delle quattro parti, quella basata sull'U1a, fermo restando che quanto detto per essa vale per le tre restanti.

Notate innanzitutto che l'operazionale ha l'ingresso invertente (piedino 2) sottoposto alla tensione di riferimento determinata dal diodo D1, un comune 1N4148 alimentato tramite la resistenza R1: è quindi polarizzato con 0,6 volt, potenziale che basta per tenere l'uscita a quasi zero volt, almeno a riposo. Ovviamente tutti i LED del circuito sono spenti, perché le uscite dei singoli comparatori stanno a livello basso. Siccome in realtà l'LM324 non riesce a porre esattamente a zero le proprie uscite, che in corrispondenza del livello basso rimangono comunque ad un potenziale di poche centinaia di millivolt, è stato inserito il diodo D2 per annullare la debole tensione, evitando che polarizzi il LED D10 e l'ingresso non-invertente, cosa che altererebbe sicuramente il funzionamento del comparatore.

Tutto questo vale a riposo. Quando il raggio del laser colpisce frontalmente il LED ai capi di quest'ultimo si crea una differenza di potenziale dell'ordine del volt, più alta di quella applicata al piedino 2, pertanto l'U1a commuta lo stato della propria uscita forzandola a livello logico alto, ovvero più o meno al potenziale di batteria; adesso il diodo luminoso viene polarizzato tramite la resistenza R6 e si accende di luce propria.

La tensione ai suoi capi sale, perché su di esso quando è acceso cadono circa 1,5÷2 volt, ma ciò non influenza in alcun modo la commutazione del comparatore: infatti l'aumento della tensione giunge diritto ai capi della resistenza R2 e perciò al piedino non-invertente del comparatore, il che determina una sorta di retroazione positiva.

i quattro circuitini

Praticamente il piedino 3 si trova ad un potenziale decisamente maggiore di quello di riferimento applicato all'ingresso invertente, e a maggior ragione l'uscita dell'operazionale rimane a livello alto. Adesso il diodo D10 resta acceso anche se il raggio del laser non lo colpisce più, perché l'uscita del comparatore è forzata a livello alto proprio dall'effetto della rete di retroazione che, una volta avvenuta la commutazione, blocca l'operazionale nella condizione attuale. Per far spegnere il led bisogna togliere tensione all'intero circuito.

Questo è a sommi capi il funzionamento di tutti e quattro i circuiti che pilotano i led D10, D11, D12 e D13, fermo restando che ciascuno di essi è autonomo e funziona per conto proprio; questo significa che se con il laser colpiamo uno dei diodi, questo si illumina ma

Traccia lato rame

Tutti i collegamenti sono risolti da una basetta stampata (traccia in 1:1).

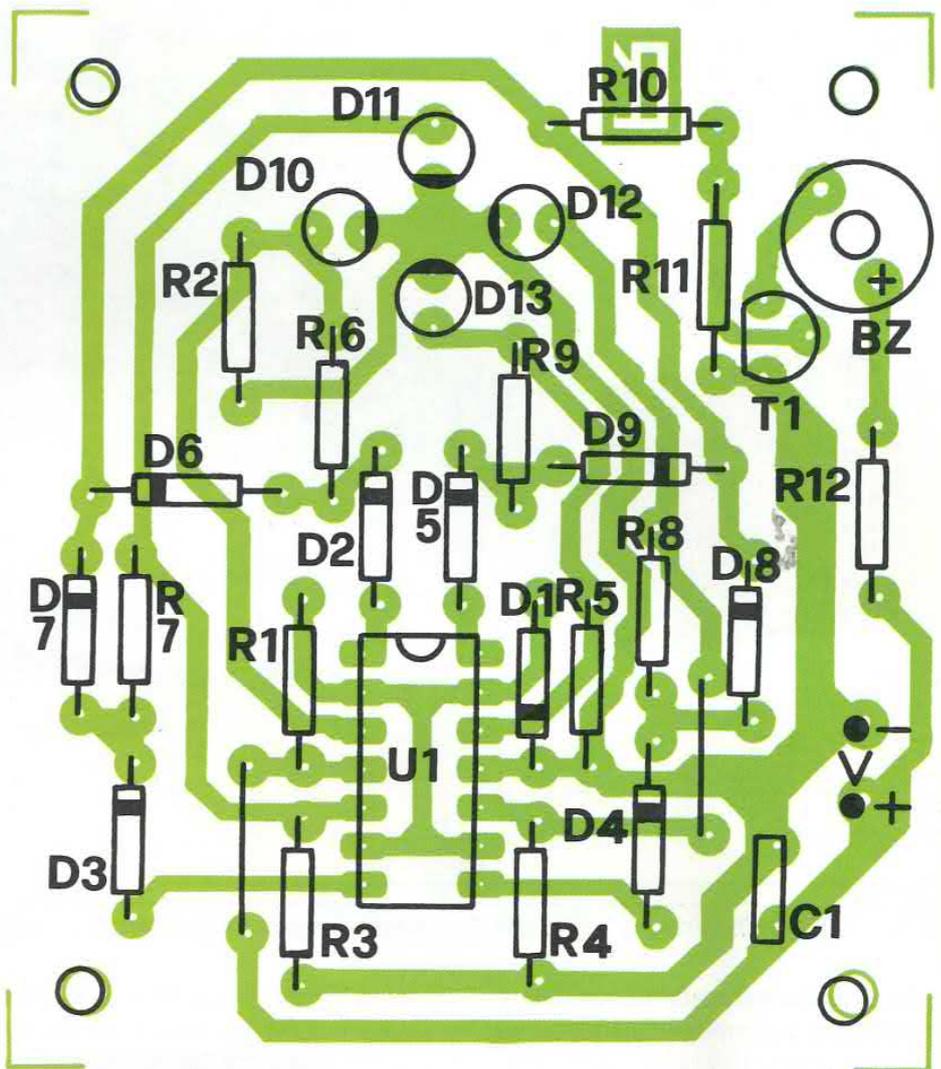
non interagisce con gli altri. E' quindi possibile colpirne altri, facendoli accendere ciascuno per conto proprio, il che significa che al termine di un'esercitazione si può andare a verificare quanti punti del bersaglio abbiamo colpito. Va notato che nonostante la disposizione ravvicinata sulla basetta prevista per il bersaglio, i quattro LED, sebbene molto vicini tra loro, non si influenzano a vicenda: insomma, non è che la luce di uno che si accende eccita l'altro accanto. Questo non accade principalmente perché la lente dei LED ad alta efficienza è fatta in modo da proiettare la luce della giunzione entro un arco ristretto, più davanti che verso i lati (è direttiva).

c'è anche l'audio

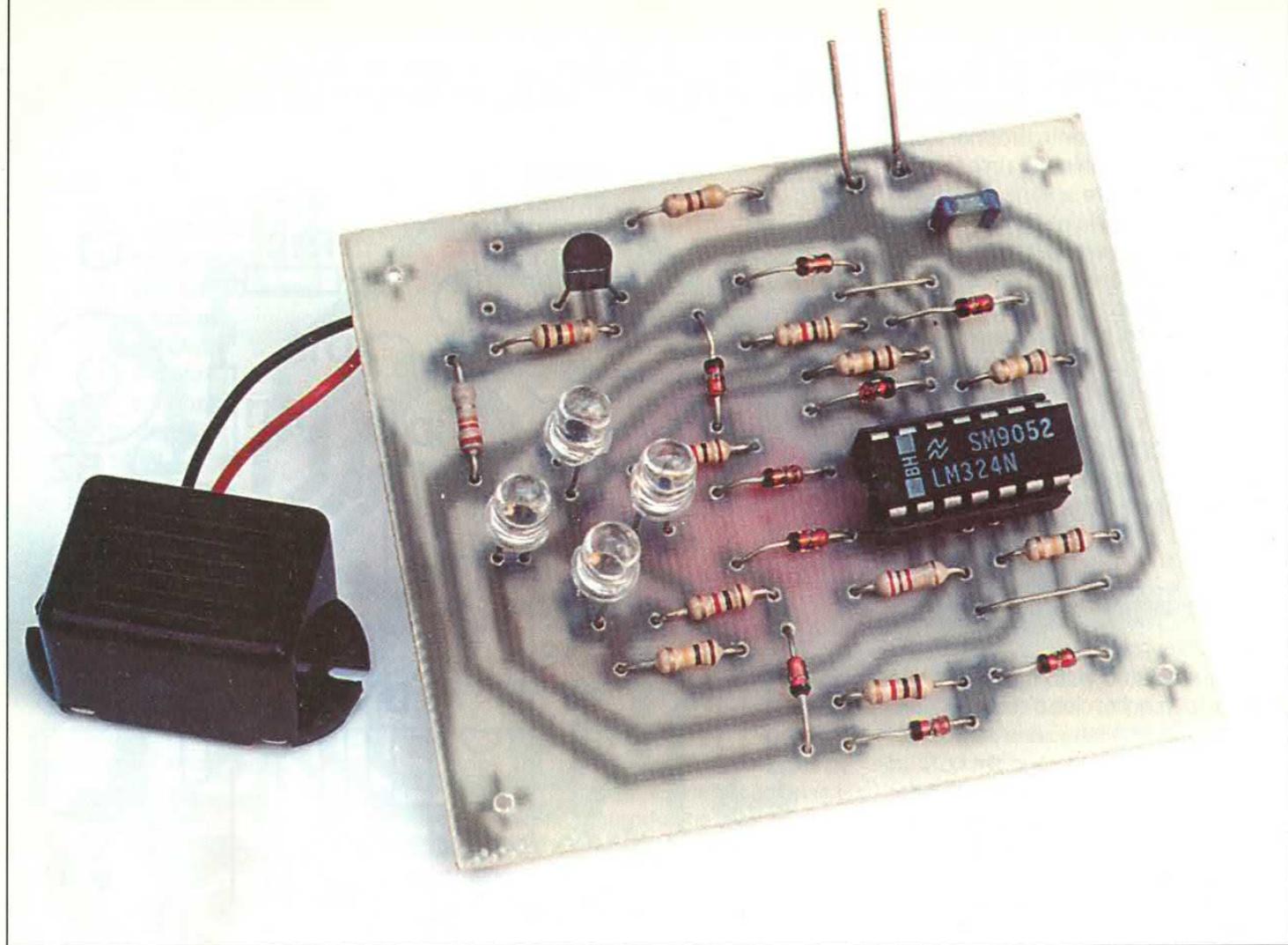
Dunque, abbiamo visto finora la parte ottica del bersaglio, cioè il sensore e l'indicatore luminoso (che sono poi la stessa cosa, grazie al dualismo dei LED ad alta luminosità); dobbiamo quindi vedere la parte audio, perché infatti è stata messa nel circuito una sezione fatta per emettere una nota acustica quando viene colpito almeno uno dei diodi.
La segnalazione permetterà di capire se abbiamo fatto centro anche se ci troviamo ad una certa distanza dal bersaglio e la luce nell'ambiente ci impedisce di vedere chiaramente se un LED si accende o è ancora spento.
Allora, se guardiamo lo schema elettrico vediamo che ciascuna delle uscite degli operazionali, prelevata a valle del rispettivo diodo di caduta (D2, D3, D4, D5) è connessa ad un altro diodo al silicio per prelevare lo stato logico 1 che si verifica quando almeno un LED viene colpito dalla luce del laser e si accende: i diodi D6, D7, D8 e D9, insieme alle resistenze R10 ed R11, ed al transistor NPN T1, formano una porta logica OR discreta di tipo DTL (Diode-Transistor-Logic) che fa eccitare il transistor stesso mandandolo in saturazione quando il catodo di almeno uno dei D2, D3, D4, D5, si trova allo stato alto.

il suono del buzzer

Siccome ciò avviene quando uno dei comparatori commuta in seguito all'eccitazione del rispettivo LED, il T1 va in saturazione e vi resta se almeno uno dei diodi luminosi viene centrato dal raggio laser: andando in conduzione il suo collettore alimenta il buzzer BZ, che emette la sua nota acustica. Insomma, colpendo il bersaglio si sente un beep, che dura ovviamente fino a quando non si resetta il circuito, ovvero fino a che non gli si toglie l'alimentazione. Il suono emesso è unico e non viene ripetuto o smette colpendo altri LED del bersaglio.

Disposizione dei componenti

La basetta stampata ospita tutti i componenti necessari.

ATTENTI RAGAZZI

Per usare il bersaglio consigliato in questo articolo non servono armi che sparino proiettili, altrimenti dovreste comperare LED tutti i momenti, ma un semplice puntatore laser a luce rossa da montare su una pistola giocattolo. Tuttavia, anche se avrete a che fare con qualcosa che si può usare liberamente senza paure o autorizzazioni, ricordate sempre di usare la cautela necessaria adoperando dispositivi laser: non puntate il raggio diritto negli occhi, vostri o di altri, e non mettetevi tra la pistola ed il bersaglio, almeno con lo sguardo. Un rapido passaggio davanti al viso non fa danni, ma prendere il raggio dritto negli occhi per qualche secondo può determinare lesioni permanenti alla retina e quindi alla vista. Prestate quindi la dovuta attenzione.

Il prototipo da noi realizzato. Nulla impedisce di moltiplicare il circuito con un maggior numero di led.

Chiudiamo questa parte teorica dicendo che l'intero circuito va alimentato a tensione continua di 9÷12 volt, ed assorbe una corrente che al massimo (tutti i LED accesi) raggiunge 50 milliampère: può quindi andare con una pila a secco da 9V o con un piccolo alimentatore da parete che fornisca la predetta tensione e la necessaria corrente, purché sia ben filtrato.

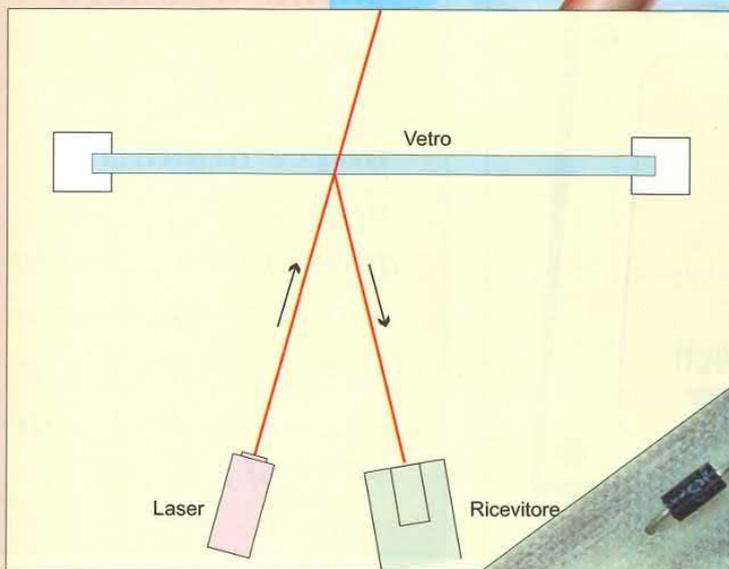
realizzazione pratica

Bene, adesso vediamo come si costruisce il bersaglio: per prima cosa bisogna realizzare il circuito stampato sul quale prendono posto tutti i componenti, seguendo la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale; incisa e forata la basetta montate su di essa dapprima le resistenze e i diodi al silicio (rammentate che il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata) quindi lo zoccolo per l'LM324 (dip a 7+7 piedini) badando di posizionarlo con la tacca come indicato nel disegno di disposizione componenti illustrato in queste pagine. Proseguite inserendo e saldando l'unico condensatore, cioè C1. I LED D10, D11, D12 e D13, necessariamente rossi ad alta luminosità, vanno montati per ultimi tenendoli abbastanza lontani dal piano della basetta e possibilmente tutti alla stessa altezza; nell'inserirli ricordate di disporli come illustrato nell'apposito disegno, rammentando che la parte smussata del loro contenitore indica il terminale di catodo, ovvero che l'anodo è quello più lungo. Sistemate quindi il transistor NPN BC547 (in sostituzione potete usare un BC107, un BC237 o un BC546...) orientandolo come mostra la disposizione componenti (il lato piatto deve guardare verso i LED) e poi il cicalino BZ, badando alla polarità: notate che potete usare indifferentemente un ronzatore piezo o un cicalino completo di oscillatore, purché funzionanti a 5÷9 volt.

Per l'alimentazione, se usate una pila potete saldare i due fili di un'apposita presa polarizzata a strappo ai contatti marcati + e - V dello stampato; se invece avete a disposizione un alimentatore, ai predetti punti dovete collegarne l'uscita cercando di rispettare la polarità indicata, altrimenti danneggerete il quadruplo operazionale. Terminate le saldature potete innestare l'LM324 nell'apposito zoccolo, avendo cura di far coincidere la tacca di quest'ultimo con il riferimento del chip, ovvero di disporre questo come indicato nel solito disegno di montaggio.

Fatto ciò e data l'ultima controllata il bersaglio è pronto, e se volete potete inserirlo in un contenitore adatto, facendo uscire i led da una mascherina appositamente disegnata e posta frontalmente: ad esempio i soliti cerchi concentrici, o...la faccia di qualche personaggio (politico?) che vorreste bersagliare!

un bersaglio più grande

Un'ultima cosa: se quattro LED vi sembrano pochi potete realizzare un bersaglio più grande disponendo opportunamente tutti quelli che volete, e come volete: infatti il circuito è modulare e nulla vieta di farne due o tre per controllare rispettivamente 8 o 12 diodi luminosi; chiaramente dovete saper fare lo stampato in modo da accorpare i LED, ma questo, vedrete, non sarà un grosso problema. Naturalmente tutti i diodi dovranno stare orientati nella stessa direzione.

Una scatola di montaggio per un progetto affascinante che combina elettronica e ottica. Grazie alle riflessioni di un raggio laser sul vetro di una qualsiasi finestra potrete ascoltare tutto quello che avviene all'interno dell'ambiente sotto controllo. La stessa tecnologia utilizzata dalle organizzazioni governative di molti stati. Una vera opportunità per verificare di persona come ci siano molte più orecchie indiscrete di quante ne possiate immaginare! Il kit è disponibile a Lire 79mila e va utilizzato esclusivamente a scopo didattico. Richiedetelo immediatamente, seguendo le indicazioni di pagina 4, a Elettronica 2000.

AUDIO&VIDEO COMMUTATORE

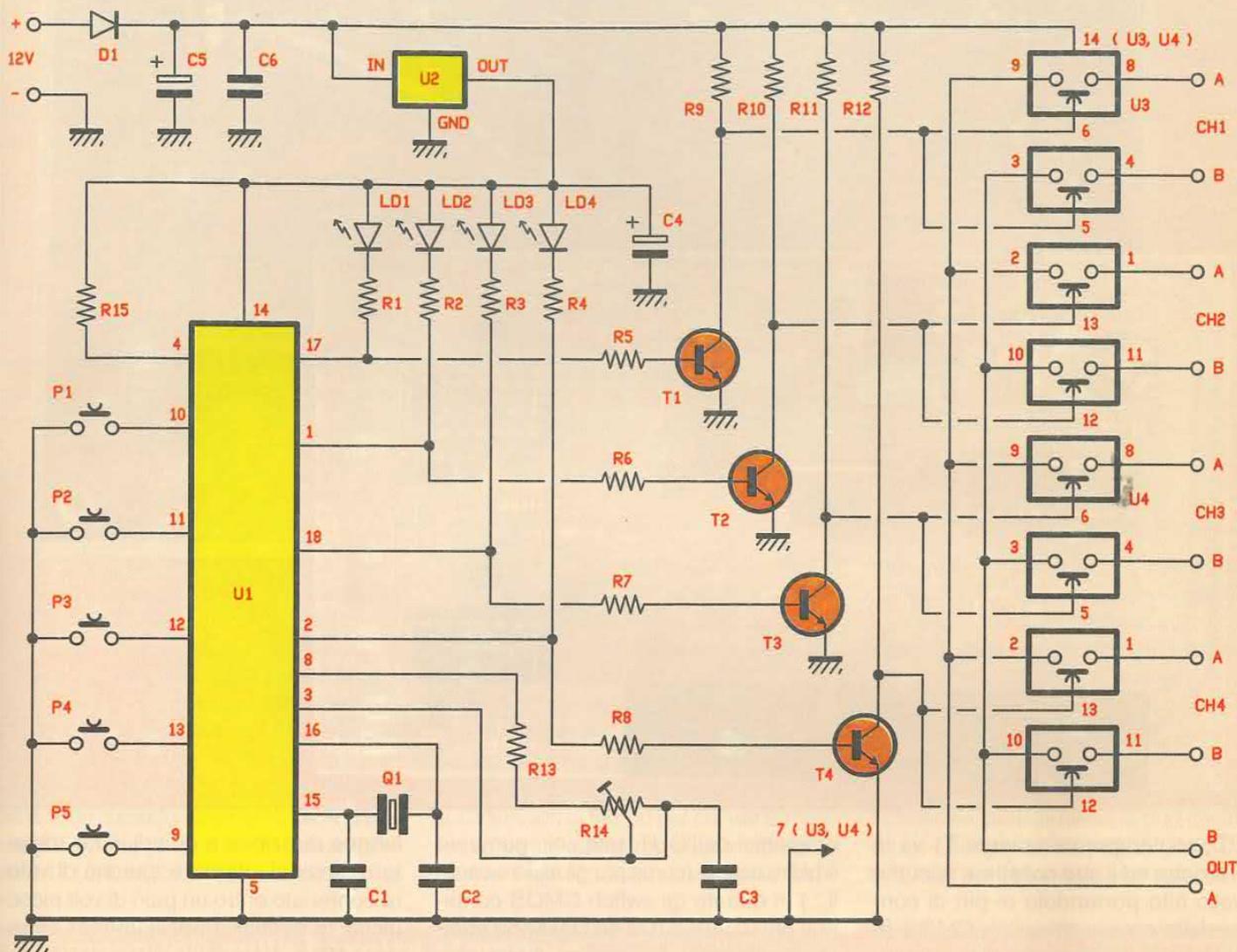
di Vittorio Lo Schiavo

Box intelligente a microcontrollore che permette di dirottare 4 segnali audio o video (composito) ad un punto comune, ovvero un solo segnale verso 4 diversi canali d'uscita: quattro pulsanti consentono di comandare direttamente il collegamento degli I/O, ed un quinto attiva invece la funzione di scansione, utile ad esempio quando con più telecamere si vuol sorvegliare altrettanti locali su un solo monitor.

Capita talvolta di dover visualizzare più segnali video su un solo monitor o di dover selezionare la fonte da cui registrare con il VCR, o ancora di voler mandare quanto esce da un videolettore verso monitor differenti, collocati in diverse stanze, ad esempio per l'ausilio a corsi o conferenze. In tutte queste situazioni è necessario disporre di un commutatore video, che nel caso più semplice è un commutatore rotativo meccanico oppure una serie di interruttori o deviatori manuali.
In questo articolo vogliamo invece proporre qualcosa di meglio: un commutatore totalmente elettronico nel quale il dirottamento dei segnali avviene allo stato solido mediante switch di tipo CMOS, molto economici e compatti, che soprattutto non richiedono fili e captano poche interferenze. Il comando avviene mediante quattro pulsanti che agiscono in modo bistabile: pigiando la prima volta si attiva la connessione relativa ad un determinato canale, e la volta dopo si sconnette il medesimo canale. C'è poi un quinto tasto, che consente di avviare il modo sequenziale ottenuto grazie all'impiego di un microcontrollore: in sostanza vengono connessi uno alla volta ed in sequenza i quattro canali con l'unico ingresso/uscita, ovvero prima l'1, poi il 2, il 3 ed il quarto, quindi si ricomincia da capo.

niente tempi morti

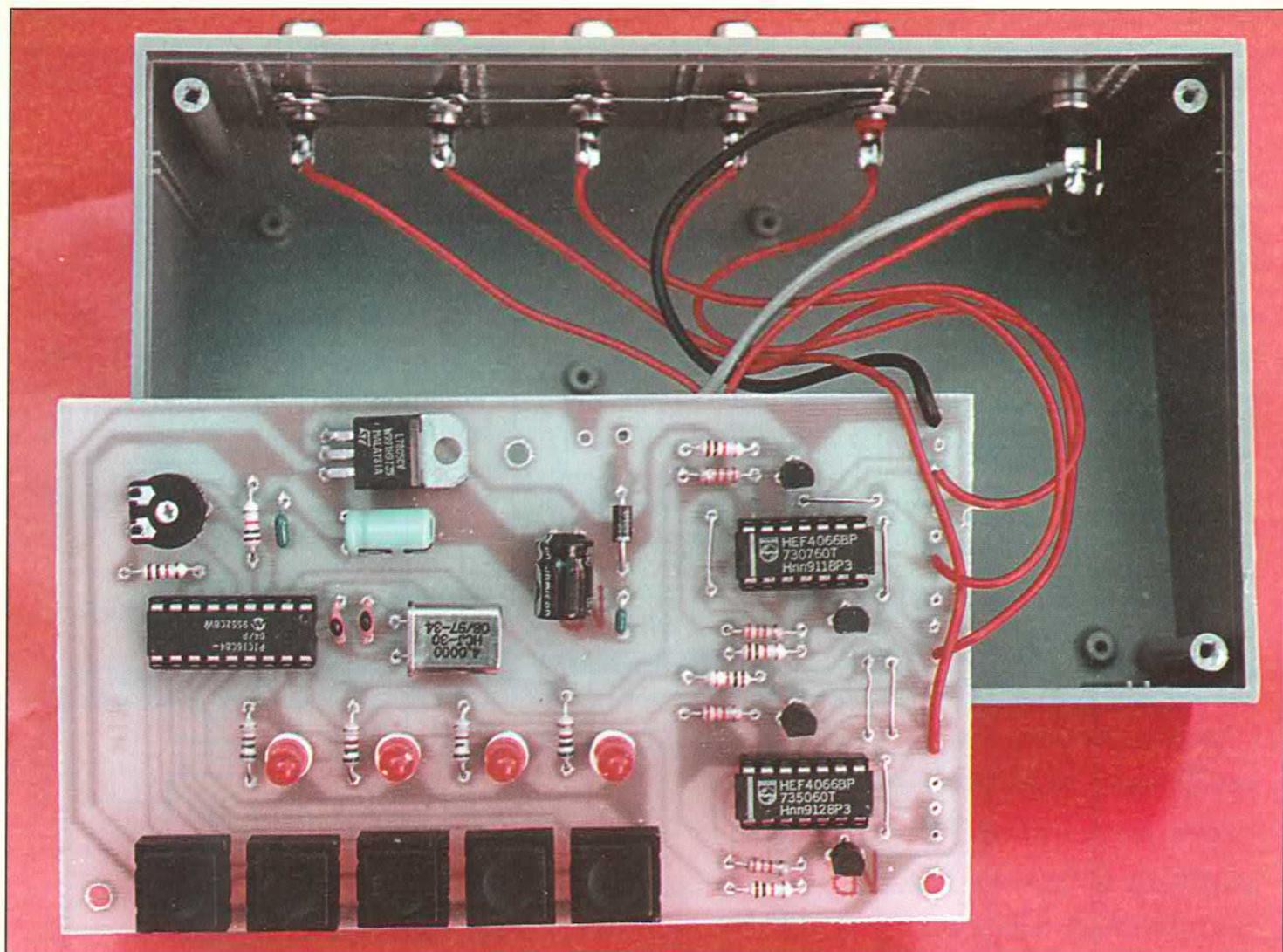
Del modo sequenziale va notato che è possibile decidere se escludere qualche canale, ovvero non comprenderlo nella scansione: ciò è utile in un collegamento fra tre telecamere ed un monitor per evitare che il quarto canale, non usato, venga attivato facendo rimanere buio inutilmente lo schermo e perdendo la possibilità di visualizzare -per lo stesso tempo- la situazione degli altri locali. Insomma, l'esclusione serve ad evitare "tempi morti" nella sorveglianza perché con essa si può vedere soltanto quello che osservano le telecamere collegate ed accese, e non quelle spente o staccate.
Che altro dire? Beh, una cosa importante: il nostro commutatore elettronico non serve soltanto per i segnali video ma va benissimo pure per l'audio: infatti consente di funzionare come smistatore degli ingressi di un preamplificatore hi-fi, ma anche di selezionare l'unità da mandare all'amplificazione in uno studio. A tal proposito -sebbene il dispositivo sia a 4 canali- abbiamo previsto lo sdoppiamento di ciascun input/output e quindi dell'uscita, cosicché lo si potrà impiegare senza difficoltà con apparati stereofonici disponendo in realtà di quattro canali stereo completamente separati.
Anche usandolo con l'audio lo switch

Schema elettrico

può servire in maniera reversibile, facendo non solo da selettore di 4 apparecchi mono/stereo verso un unico amplificatore: infatti lo si può utilizzare pure per inviare l'uscita di un preamplificatore o mixer a diversi finali di potenza o sistemi di diffusione sonora dislocati in diverse sale; è ad esempio il caso degli edifici aperti al pubblico dove si può inviare un messaggio o una musica o una colonna sonora in diversi locali, man mano che vengono occupati dalle persone o semplicemente secondo un ordine dettato da particolari esigenze di gestione.

Ma applicazioni a parte, ora ci conviene andare a vedere nei dettagli come è fatto ed in che modo funziona il circuito, aiutandoci al solito con lo schema elettrico (illustrato in queste pagine): un primo, rapido sguardo ci dice che il tutto ruota attorno al microcontrollore siglato U1, un PIC16C84 programmato per lavorare come gestore dei pulsanti in modo bistabile, attivare gli switch bilaterali CMOS, e per generare la sequenza di comando delle relative uscite nel modo sequenziale.

Andiamo allora con ordine e vediamo che dopo l'accensione il micro testa ciclicamente lo stato dei piedini 9, 10, 11, 12, 13 (essi a riposo sono mantenuti allo stato 1 da resistenze di pull-up interne al chip) mentre tiene ad uno logico 1, 2, 17, 18, lasciando spenti i quattro LED, tenendo in saturazione T1, T2, T3, T4, e disattivando perciò gli switch C-MOS contenuti in U3 ed U4. Se si preme uno dei pulsanti P1, P2, P3, P4, il microcontrollore attiva la rispettiva uscita (pin 17 per P1, pin 1 per P2, 18 per P3 e 2 per il P4) ponendola e mantenendola a livello basso fino a che lo spesso pulsante non venga pigiato una seconda volta. Si apre così il collegamento tra uno dei canali CH e i punti OUT, condizione evidenziata dall'accensione del rispettivo LED.

con un esempio

Per comprendere meglio facciamo un esempio nel quale supponiamo di premere P1: in tal caso l'U1 pone a zero logico il proprio piedino 17 ed alimenta il bipolo LD1/R1 facendo illuminare

il LED; contemporaneamente T1 va in interdizione ed il suo collettore assume il livello alto portandolo ai pin di controllo della coppia di switch CMOS (6 e 5). I commutatori elettronici collegano ora i punti A e B del canale CH1 con i rispettivi dell'OUT: tale collegamento è bidirezionale (come per gli altri tre canali...) in quanto gli switch CMOS contenuti nei CD4066 (U3 ed U4) sono effettivamente delle resistenze, il che permette di far passare i segnali in qualunque direzione e quindi di far transitare tensioni alternate, purché di valore contenuto entro un paio di volt picco-picco. In definitiva possiamo far entrare la BF o il segnale video da CH1 e farlo uscire da OUT, ma anche il contrario.

Nella scatola di montaggio, veramente completa, è previsto anche il pannello del contenitore già forato e preparato.

perdite quasi zero

Detto questo bisogna notare che abbiamo adoperato una coppia di switch invece che uno solo a canale principalmente per due ragioni: prima di tutto perché così teniamo due linee distinte per ciascun canale, il che ci permette -come accennato- di adoperare il circuito per commutare anche segnali audio stereo; e poi perché i segnali video standard sono riferiti ad un'impedenza piuttosto bassa (gli ingressi di monitor compositi, prese SCART, videoregistratori, sono a 75 ohm...) ed un solo switch avrebbe determinato un'eccessiva perdita. Nell'uso con segnali video non servono due linee distinte per canale e si possono ponticellare A e B di ciascun CH e quelli dell'OUT, avendo perciò due switch CMOS in parallelo per ciascun canale: ciò permette di dimezzare l'impedenza

serie della connessione riducendo drasticamente la caduta di tensione e garantendo un trasferimento del segnale che non ne pregiudica la qualità. Osservate ancora che -sempre allo scopo di minimizzare la resistenza serie- sono stati usati dei CD4066 invece dei CD4016, identici salvo che per l'impedenza (più alta in quest'ultimi).
La connessione di cui all'esempio (CH1) può essere riaperta semplicemente premendo una seconda volta sul pulsante P1, ovvero pigiando uno degli altri tre (P2, P3, P4): in quest'ultimo caso si attiva il collegamento tra il canale del pulsante appena premuto e l'OUT, che potrà essere eliminato con il solito sistema, cioè agendo nuovamente sul relativo pulsante o su un altro.

COMPONENTI UTILIZZATI

R1 560 ohm
R2 560 ohm
R3 560 ohm
R4 560 ohm
R5 10 Kohm
R6 10 Kohm
R7 10 Kohm
R8 10 Kohm
R9 3,3 Kohm
R10 3,3 Kohm
R11 3,3 Kohm
R12 3,3 Kohm
R13 1 Kohm
R14 10 Kohm trimmer
R15 10 Kohm
C1 22 pF
C2 22 pF
C3 47 nF
C4 100 µF 16 Vl
C5 100 µF 25 Vl
C6 100 nF
D1 1N4002
LD LED rossi 5 mm
T1 BC547B
T2 BC547B
T3 BC547B
T4 BC547B
U1 PIC16C84-04
U2 L7805
U3 CD4066
U4 CD4066
P Pulsanti unipolari n.a. da stampato
Q1 Quarzo 4,00 MHz

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza 5%.

il modo sequenziale

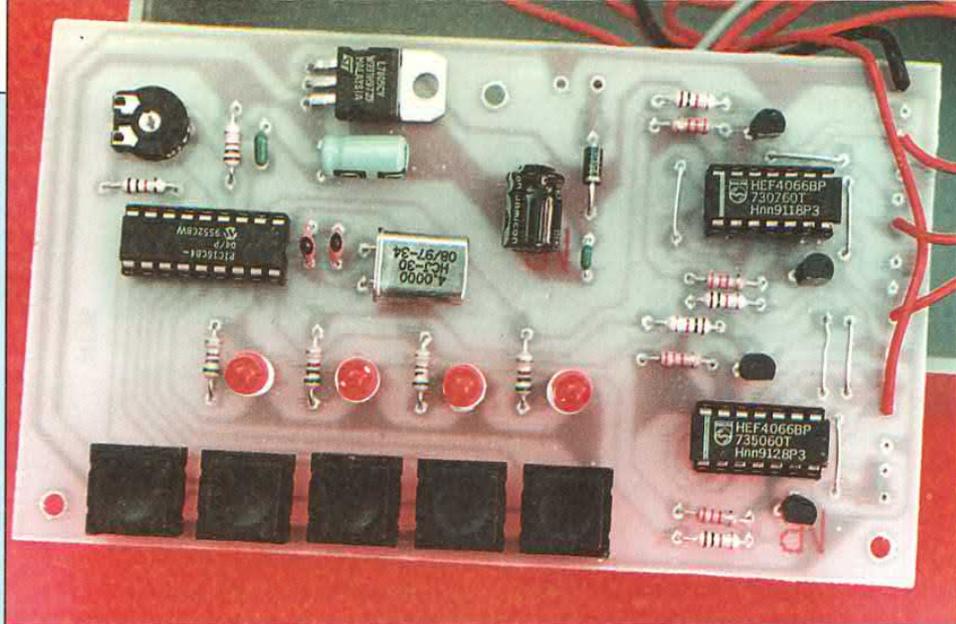
Questo è quanto per il funzionamento normale, cioè per il controllo diretto del commutatore; c'è quindi da vedere la modalità sequenziale, attivando la quale il microcontrollore connette uno dopo l'altro (ed uno solo per volta) i canali CH1, CH2, CH3, CH4, all'OUT. Per inserire questa funzione basta pigiare il pulsante P5: subito il PIC16C84 resetta la situazione precedente e comanda la prima uscita, ovvero pone a zero logico il piedino 17 (attivando CH1)lasciando ad uno l'1, il 18 ed il 2; trascorso un certo tempo rimette a livello alto il pin 17 e pone a zero l'1, attivando CH2. Ogni volta che si instaura una connessione si accende il LED del canale collegato all'OUT. La sequenza va avanti fino a quando non si preme uno dei pulsanti P1, P2, P3, P4, allorché si arresta definitivamente e viene ripreso il funzionamento manuale. L'intervallo di tempo per cui viene mantenuto un collegamento sequenziale può essere regolato facilmente con il trimmer R14 fra 2 e circa 16 secondi: ciò permette di adattare il circuito alle varie esigenze di sorveglianza, evitando di lasciare incustodito ciascun locale per tempi che potrebbero lasciare ladri e malintenzionati liberi di agire e fare danno. Un'altra opzione che rende ancor più versatile il nostro video-switch è la possibilità di escludere alcuni canali dalla scansione: praticamente si può decidere se far collegare CH1, CH2, CH3, CH4, all'OUT, oppure mandarvi solo CH1 e

I componenti sulla basetta stampata

Disposizione dei vari componenti sulla basetta. Il montaggio non presenta difficoltà di sorta.

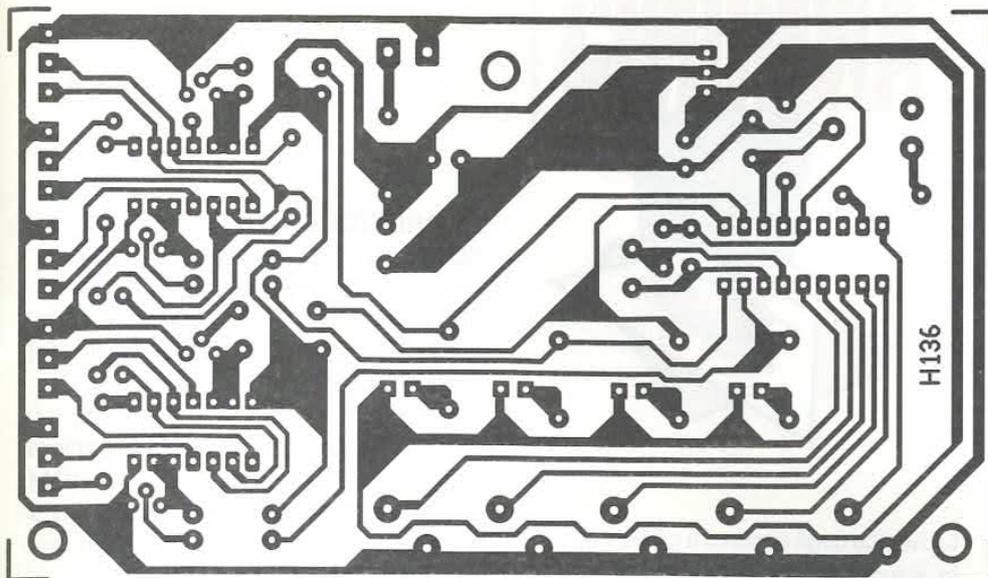
LA DURATA DELLE RIPRESE IN SEQUENZA

Nel funzionamento sequenziale in cui il sistema permette di visualizzare alternativamente su un monitor fino a 4 riprese fatte da altrettante telecamere, è possibile regolare il tempo assegnato a ciascuna di queste, adattandosi alle esigenze di chi è preposto alla sorveglianza, ma anche alla struttura ed alla realtà dei luoghi da vigilare. Diciamo che in linea di massima dovendo vedere alternativamente le riprese di alcune telecamere dislocate in più locali sotto sorveglianza un tempo adatto potrebbero essere 5 secondi per ciascuna. Tuttavia particolari situazioni possono richiedere tempi maggiori o minori: ad esempio se si devono controllare le finestre della stanza di un museo dove un ipotetico ladro potrebbe introdursi e nascondersi nel giro di una ventina di secondi, chiaramente occorre impostare un tempo minore per poter inquadrare con ciascuna telecamera ogni 18÷20 sec. Nel caso, disponendo di 4 telecamere il tempo assegnato a ciascuna deve essere minore di 1/3 di quello totale, cioè meno di 5 secondi.

Se invece si ha a che fare con un posto dove la gente passa frequentemente ed anche fermandosi per 10 secondi un malintenzionato -mischiato ai visitatori- potrebbe fare danni consistenti, bisogna scegliere una scansione più veloce, tenendo ciascuna telecamera per un tempo minore. Come suggerimento generale diciamo che il tempo da assegnare alla visualizzazione di ciascuna ripresa deve essere minore di quello massimo che può trascorrere senza guardare uno dei locali, diviso per la quantità di telecamere (il sistema ne supporta da 1 a 4) usate meno una. Per capire la cosa pensate di avere 3 telecamere e che ciascuna stia sul monitor per 5 secondi: da quando smette la visualizzazione della prima a quando ritorna passano circa 10 secondi, dato che i primi 5 trascorrono con la seconda e gli altri con la terza, e poi torna appunto la prima. Se pensate di non poter distogliere lo sguardo da un luogo -ad esempio- per più di 10 secondi, avendo tre telecamere, dovrete scegliere per ciascuna un tempo minore di 5 secondi: così ogni locale non resterà trascurato per più di 10. Capito tutto?

CH2, oppure CH1 e CH3, o CH2, CH3, CH4, ecc. Per impostare quali canali vanno esclusi dalla scansione si deve premere il solito P5, tuttavia lo si deve lasciare premuto fino a che non si illuminano i quattro LED: a questo punto pigiando i pulsanti P1÷P4 si escludono i rispettivi I/O; vale il modo di comando bistabile, nel senso che agendo su un pulsante la prima volta si esclude il relativo canale (il suo LED si spegne, indicando che è stato messo fuori scansione) e la volta successiva lo si reinclude (si riaccende il rispettivo diodo luminoso). Una volta rilasciato il P5 è conclusa l'impostazione della sequenza, che viene dunque svolta a partire dal primo canale incluso.

se cade la rete

Notate infine un particolare di pregio del dispositivo: l'impostazione data con i pulsanti non solo è stabile fino a revoca, ma viene mantenuta anche se per caso viene a mancare l'alimentazione; così se ad esempio è stato premuto il pulsante P2 per attivare il canale CH2 e va via la corrente, al ritorno viene ripristinata la connessione CH2-OUT. Analogamente, se impostiamo una sequenza e cade la tensione di rete, al ripristino dell'alimentazione il circuito fun-

Traccia lato rame

Disegno dello stampato in dimensioni naturali.

ziona esattamente secondo il modo sequenziale precedentemente impostato. Tutto questo è dovuto al fatto che abbiamo adoperato un microcontrollore PIC16C84, provvisto internamente di una EEPROM nella quale vengono registrati i dati sullo stato dei pulsanti e l'impostazione di una particolare sequenza di scansione che esclude uno o più canali.
Concludiamo l'esame dello schema con la sezione di alimentazione: il modulo funziona con 9÷12 volt in continua applicati tra il punto + ed il - 12V; l'elettrolitico C5 filtra da eventuali ripple dell'alimentatore esterno, e C6 limita i disturbi impulsivi. Il regolatore U2 ricava quindi i 5 volt stabilizzati con i quali funziona tutta la logica, switch CMOS compresi. Bene, andiamo adesso a vedere come si costruisce il commutatore elettronico: per prima cosa occorre preparare la basetta stampata, seguendo la traccia di queste pagine (lato rame, scala 1:1); chi non avesse la possibilità o il tempo di fare da sè potrà trovare la basetta già pronta e serigrafata presso la ditta IDEA Elettronica di Oggiona S.S., tel. e fax 0331/215081, presso la quale potete trovare anche il kit di montaggio compreso il contenitore.

sulla basetta

Ad ogni modo, una volta ottenuto il circuito stampato partite con il montare le resistenze e il diodo D1 (per esso ricordate che il catodo sta dalla parte della fascetta colorata) quindi gli zoccoli per il microcontrollore PIC16C84 e per i due CD4066, posizionandoli come si vede nel disegno di queste pagine; passate al trimmer (orizzontale) ed ai condensatori, cercando di rispettare la polarità di quelli elettrolitici, quindi sistemate il quarzo da 4 MHz, i transistor (vanno orientati come mostra la disposizione componenti) ed il regolatore integrato 7805, che va messo nei rispettivi fori e quindi piegato -come mostrano le foto del prototipo- appoggiandolo alla basetta dal lato metallico.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il video-switch è disponibile in kit comprendente il circuito stampato già forato e serigrafato, tutti i componenti compreso il microcontrollore già programmato, le istruzioni per il montaggio, il contenitore. Per averlo basta richiederlo alla ditta IDEA Elettronica di via S. Vittore 24, 21040 Oggiona Santo Stefano (VA) tel. e fax 0331/215081, pagandolo in contrassegno al postino.

i ponticelli

Anche i cinque pulsanti vanno su stampato, e devonmo essere del tipo per c.s. quadrato con i terminali a passo 5 mm disposti in diagonale; non dimenticate di realizzare i pochi ponticelli che servono, adoperando gli avanzi di terminali di diodi, resistenze o condensatori. Per l'alimentazione prevedete una morsettiera bipolare a passo 5 mm, oppure una presa plug da stampato, in modo da alimentare il circuito con un piccolo power-supply di quelli universali senza quindi mettere le mani su trasformatori ed altro che sia sottoposto ai 220 volt della rete.
Finito il montaggio bisogna innestare gli integrati nei propri zoccoli, badando di far combaciare le loro tacche di riferimento con quelle di quest'ultimi, ovvero di metterli come mostra il disegno di disposizione componenti illustrato in queste pagine. A questo punto è opportuno chiudere il tutto in un contenitore adatto, mettendo su un lato di esso delle prese RCA doppie nel caso vogliate usare il commutatore con segnali audio stereo, e singole trattando invece il video; ricordate che nel primo caso occorrono 10 prese, cioè 4x2 per i canali CH1, CH2, CH3, CH4, e due per l'OUT. Lavorando con segnali video basta invece la metà dei connettori: 4 per i canali ed uno per l'OUT.
Ricordate in ultimo che il microcontrollore PIC16C84 deve essere già programmato con l'apposito software: anche questo componente è reperibile presso la ditta IDEA Elettronica. Ancora, tenete presente che se usate lo switch per il video dovete unire con dei ponticelli o cortissimi spezzoni di filo elettrico i punti A e B dei CH1÷CH4, e dell'OUT. Ricordate infine che il dispositivo è reversibile, quindi i segnali possono essere applicati agli ingressi CH1, CH2, CH3, CH4, per uscire all'OUT, ma anche a quest'ultimo, per uscire da CH1 o CH2, o CH3 o da CH4. ■

INTERFACCIA PKFAST II per Packet radio 1200 Bd, SSTV, FAX, CW, RTTY vendo. Perfettamente funzionante con qualsiasi PC compatibile IBM. Fornisco inoltre i programmi per l'uso tra cui Baycom, Ezsstv, Tsthost, Jvfax, HamComm. Ottima per BBS o utenti Packet. Prezzo: Lire 120 mila. Matteo Giacomello, via Bernini 7, 37050 Asparetto (VR). Tel. 0442/83.613, ore serali.

NOVITA' autunno/inverno: progetti costruttivi completi e dettagliati di Flower da discoteca con movimento musicale fino a 300 W e proiettore Shanghai 150-300 W proietta segmenti colorati che ruotano. Entrambi gli apparecchi si costruiscono con meno di 100 mila Lire in modo semplicissimo, utilizzando materiali facilmente reperibili o di recupero. Vendo ciascun progetto a Lire 25 mila. Per avere il catalogo, inviare lire 1.000 in francobolli. Simone Bernardi, Strada di Istieto 55, 53100 Siena. Tel. 0577/37.85.59.

RICEVITORE posizionatore Tv satellite CMR SR 6000, 650 canali, soglia 3dB, vendo a Lire 550 mila. Estensore di frequenza fino a 2300 MHz per tuner sat con IF fino a 1750 MHz vendo a Lire 95 mila. Trasmettitore TV FM PLL audio-video fuori banda 1-2 GHz, 1,5 Watt, vendo a Lire 450 mila. Massimo, 085/42.10.143 dopo le ore 18.00.

DECODER TV satellite per la ricezione di film per adulti, nuovo, vendo a Lire 290 mila. Kit di ricezione partite di calcio di serie A/B in diretta vendo a Lire 450 mila. Motorizzazione universale per parabole offset fino a 1,2 m vendo a Lire 230 mila. Alessandro, 0330/31.40.26.

RESISTENZE, condensatori, diodi, transistor, integrati e materiale elettronico vario nuovo, 30 Kg di merce, vendo a Lire 100 mila. Richiedere eventualmente la lista. Telefonare dopo le ore 19.00 allo 004101/683.06.59, a Loredano.

CONVERTITORE DC-DC 6 V - 12 V 5 Ampere vendo a Lire 30 mila. Vendo fotocopiatrice palmare Copy Jack a Lire 170 mila. Loredano, tel. 004191/683.06.50 dopo le ore 19.00.

La rubrica degli annunci è gratis e aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari completi di nome e indirizzo. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.

RADIOMOBILI MB 455 ed altri, cedo a prezzo di realizzo. Vendo anche materiale vario elettronico per radioamatori e radio private. Lista completa su richiesta. Pasquale Alfieri, via S. Barbara 6, 81030 Nocelleto PR (Caserta). Tel. 0823/72.05.30.

COPPIA CASSE Caruso complete di imballi originali, pochi mesi di vita, vendo. Vendo lettore CD Kenwood DP5010 completo di libretto di istruzioni. Giampiero Favaro, via Dante 27, 31050 Morgano (TV). Tel/fax 0422/83.72.30.

STEREO professional-pre MK 1305 in perfette condizioni, usato pochissimo, vendo. Vendo HI-FI (ampli-pre) valvolari. Giampietro, tel. 0422/83.72.30.

RICEVITORE valvolare Geloso G 1521 C con giradischi e distributore per 20 ambienti, in perfette condizioni estetiche e d'uso, vendo a buon prezzo ad amatore o scambio con amplificatore d'epoca o attuale valvolare P.P. o S.E. o ibrido. Telefonare ore pasti allo 0471/98.09.26 ad Ennio.

AMPLIFICATORE valvolare Perser 20 S Stereofonic, costruzione anni '50-'60, cabinet in legno di noce, push pull di EL 84, in ottime condizioni e perfettamente funzionante, vendo a prezzo interessante ad amatore, o scambio con Ampli attuale valvolare P.P o S.E. o ibrido. Ennio, tel. 0471/98.09.26 ore pasti.

CORRETTORE ambientale Kenwood RA 80 con riverbero e campo risonante ad area regolabile vendo a scambio con piastra a cassette doppia. Ennio Montagner, via A. Rosmini 45, 30100 Bolzano. Tel. 0471/98.09.26 ore pasti.

RIVISTE di elettronica italiane e straniere, data book anche in versione CD ROM, cataloghi, acquisto/cedo/scambio. Inviare lista dettagliata. Annuncio sempre valido. Sante Bruni, via delle Viole 9, 64011 Alba Adriatica (TE).

PROGETTAZIONE HW dallo schema elettrico al master, sviluppo SW per micro Motorola (8/16/32 Bit), microchip, National (HPC), SGS (ST621X/2X/6X). MX Engineering, Tel. 0347/53.07.318, Gianluca Battaglioli.

BANCO DI PROVA per l'elettrotecnica, comprendente 19 strumenti fra voltmetri ed amperometri, boccole, autotrasformatore 3 fasi etc. di qli 3 circa, vendo. Arnaldo Marsiletti, SS Cisa 68, 46047 Porto Mantovano (MN). Tel. 0376/39.72.79.

TRASMETTITORE TV VHF/UHF per irradiare un segnale audio/video ricevibile da tutti i TV, vendo a Lire 150 mila. LNB speciale per ricezione bande 2/10/13 GHz, nuovo, vendo a Lire 230 mila. Ripetitore di telecomandi infrarossi via radio, fino a 100 m, vendo a Lire 199 mila. Radioallarme codificato VHF per auto, moto, casa, vendo nuovo a Lire 350 mila. Lucio, tel. 085/42.10.143 dopo le ore 18.00.

MICROSPIA ambientale telefonica VHF professionale, nuova, vendo a Lire 250 mila. Misuratore di campo sat in kit con uscite A/V vendo a Lire 150 mila. Impianto di ricezione partite di calcio di serie A/B in diretta vendo a Lire 450 mila. Smart Card ufficiale per ricezione film per adulti via satellite vendo a Lire 330 mila. Enrico, Tel. 0330/31.40.26.

40 DISPENSE o libri di vario formato e pagine, che insegnano i principi basilari per capire l'elettronica e l'elettrotecnica, editi da un noto ex Istituto di Milano, vendo. Arnaldo Marsiletti, SS Cisa 68, 46047 Porto Mantovano (MN). Tel. 0376/39.72.79.

CITOFONO TELEVISIVO

Grazie a questo dispositivo collegato ad una telecamera, al nostro TV (tramite presa scart) ed alla suoneria del citofono, è possibile guardare la televisione liberamente ma, nel momento in cui qualcuno suona al citofono, l'immagine del programma svanisce per un certo tempo mostrando quella ripresa dalla telecamera e permettendoci anche di sentire, a sua insaputa, quello che il nostro visitatore sta dicendo. Potremo decidere se rispondere al citofono oppure se attendere che ritorni l'immagine del programma che stavamo seguendo, ignorando il visitatore non gradito.

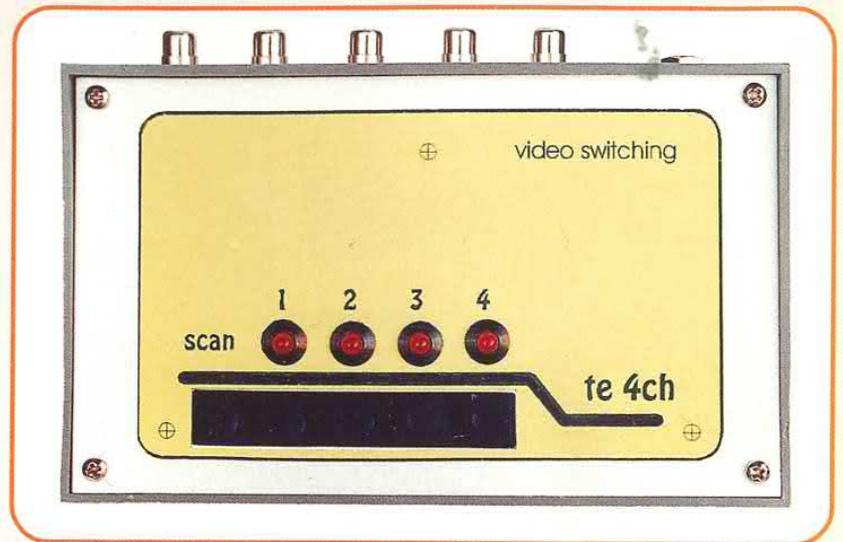
IN KIT
CODICE PK02
LIT 50.000

MONTATO
CODICE PK02M
LIT 75.000

COMMUTATORE AUDIO/VIDEO

Questo dispositivo consente la commutazione di quattro segnali analogici di ingresso su un'unica uscita tramite selezione manuale o a scansione. I segnali trattati possono essere del tipo Audio Stereofonico o Video (Videocomposito). La selezione dei canali avviene tramite 4 pulsanti con l'accensione del relatico Led, mentre un quinto pulsante serve per la funzione di scansione che commuta da un canale ad un altro con un tempo regolabile da 2 a 16 secondi.

IN KIT
CODICE PK01
LIT 95.000

MONTATO
CODICE PK01M
LIT 120.000

AMPLIFICATORE DI SEGNALE VIDEO

Questo dispositivo è in grado di amplificare o bufferizzare con guadagno variabile un segnale Video, consentendo il pilotaggio di un segnale Videocomposito su lunghe distanze, compensando le attenuazioni dei cavi e limitando i disturbi e le interferenze esterne.

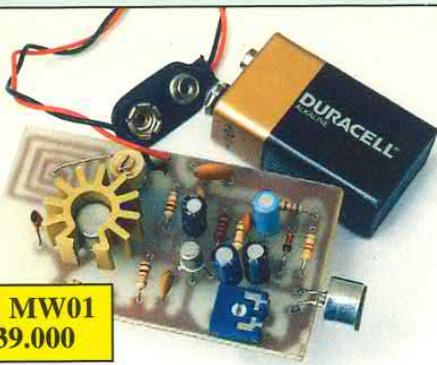
IN KIT
CODICE PK03
LIT 65.000

MONTATO
CODICE PK03M
LIT 80.000

Tutti i prezzi sono iva compresa. Per qualunque ordine rivolgersi a

IDEA ELETTRONICA
via San Vittore 24, 21040 Oggiona con S. Stefano (VA)
Telefono / Telefax (0331) 215.081

Lit. 10.000 per contributo spese di spedizione

Private Investigation

COD. MW01
L. 39.000

MICROSPIA FM

Trasmettitore in banda FM 88-108 MHz. Dimensioni molto ridotte, antenna entrocontenuta. Alimentazione 9V a pile.
In kit di montaggio.

COD. MW02
L. 79.000

SUPER MICROSPIA

Con circuito ibrido TX433. Potenza 400 mW. Oscillatore quarzato. Alimentazione 12V (sino a 18V per max. potenza 1 Watt).
In kit di montaggio.

COD. MW03
L. 270.000

RADIOSPIA AMBIENTALE

Trasmettitore ambientale ad elevata sensibilità. Trasmette fino a 500 metri! Dimensioni 26x38x18 mm, peso 28 grammi. Quarzata, frequenza trasmissione 428-498 MHz banda UHF, potenza 24 mW. Ricezione con qualunque scanner.

COD. MW04
L. 270.000

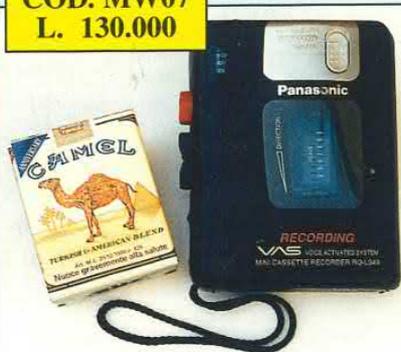
RADIOSPIA TELEFONICA

Quarzata in banda UHF e già inserita, pronta all'uso, in una normale spina telefonica. Ricezione con un qualunque scanner che capti la gamma di frequenze in banda UHF (424-498 MHz).

COD. MW05
L. 397.000

SCANNER UHF

Ricevitore professionale tascabile, ottimo per ricevere i segnali trasmessi dalle radio spie. Modulazione FM, doppia conversione a supereterodina, sensibilità migliore di -15 dB. Venti frequenze memorizzabili.

COD. MW07
L. 130.000

REGISTRATORE ATTIVAZIONE VOCALE

Un portatile che si attiva automaticamente nel momento in cui vengono captati rumori o voci. Collegabile facilmente allo scanner per ottenere partenza ed arresto automatico del nastro solo durante la conversazione telefonica o ambientale.

COD. MW06
L. 120.000

SPY RECORDER

Registratore da tavolo ad attivazione automatica per qualunque conversazione telefonica in entrata o in uscita. Entra in azione appena si solleva il microtelefono.

Per eventuali ordini leggere quanto indicato a pag. 4 di questo stesso fascicolo.